

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Наименование дисциплины

Автоматизация технологических процессов систем водоснабжения и водоотведения  
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

### По направлению подготовки

08.03.01 "Строительство"

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

### Направленность (профиль)

"Водоснабжение и водоотведение"

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

### Кафедра

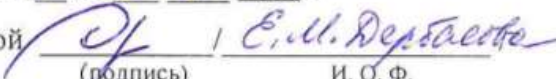
Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника *бакалавр*

**Разработчики:**

Ст. преподаватель \_\_\_\_\_ /И.С. Просвирина/  
(занимаемая должность, И. О. Ф.  
учёная степень и учёное звание)  (подпись)

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 4 от 25.04.2019г.

И.о. заведующего кафедрой  /Е.М. Дербачева/  
(подпись) И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН

«Строительство»

направленность (профиль)


«Водоснабжение и водоотведение»

 /D.M. Илларионовна/  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ  /U.V. Василькина/  
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ  /E.S. Иванова/  
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УИТ  /S.V. Трифунова/  
(подпись) И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой  /I.P. Химичикова/  
(подпись) И. О. Ф.

## Содержание:

	стр.
1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	6
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	7
5.2.1. Содержание лекционных занятий	7
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	7
5.2.3. Содержание практических занятий	7
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
5.2.5. Темы контрольных работ	9
5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ	9
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	9
7. Образовательные технологии	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	11
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	11
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	11
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	14

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Автоматизация технологических процессов систем водоснабжения и водоотведения» является углубление уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

**ПК-5** - Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения.

**В результате освоения дисциплины, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:**

**ПК-5.3** - Выбор типовых технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием;

### **знать:**

- типовые технические (технологические) решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) с их адаптацией в соответствии с техническим заданием;

### **уметь:**

- выбирать типовые технические (технологические) решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) в соответствии с техническим заданием;

### **иметь навыки:**

- выбора типовых технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) с их адаптацией в соответствии с техническим заданием.

**ПК-5.4** - Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения);

### **знать:**

- типовое компоновочное решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения);

### **уметь:**

- выбирать типовые компоновочные решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения);

### **иметь навыки:**

- выбора типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения);

**ПК-5.7** - Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения);

### **знать:**

- необходимую информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения);

### **уметь:**

- подготавливать информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения);

### **иметь навыки:**

- подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения).

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.В.ДВ.10.01 «Автоматизация технологических процессов систем водоснабжения и водоотведения» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины», части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплин по выбору).

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Основы водоснабжения и водоотведения», «Обследование и испытание сооружений водоснабжения и водоотведения».

### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>8 семестр – 3 з.е. всего – 3 з.е.</b>	<b>9 семестр – 1 з.е. 10 семестр – 2 з.е. всего – 3 з.е.</b>
Лекции (Л)	8 семестр – 10 часов; <b>всего - 10 часов</b>	9 семестр – 4 часа; 10 семестр – 8 часов; <b>всего - 12 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	8 семестр – 40 часов; <b>всего - 40 часов</b>	9 семестр – 8 часов; 10 семестр – 8 часов; <b>всего - 16 часов</b>
Практические занятия (ПЗ)	8 семестр – 20 часов; <b>всего - 20 часов</b>	9 семестр – 6 часов; 10 семестр – 6 часов; <b>всего – 12 часов</b>
Самостоятельная работа (СР)	8 семестр – 38 часов; <b>всего - 38 часов</b>	9 семестр – 18 часов; 10 семестр – 50 часов; <b>всего - 68 часов</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа	8 семестр	10 семестр
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамены	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет	8 семестр	10 семестр
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом не предусмотрены</i>	<i>учебным планом не предусмотрены</i>

**5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)**

**5.1.1. Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Виды систем регулирования, структурные схемы	36	8	2	14	6	14	Контрольная работа, зачет
2	Раздел 2. Технические средства автоматизации	36	8	4	14	6	12	
3	Раздел 3. Современные схемы автоматизации систем водоснабжения и водоотведения	36	8	4	12	8	12	
<b>Итого:</b>		108		10	40	20	38	

### 5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Виды систем регулирования, структурные схемы	36	9	4	8	6	18	Контрольная работа, зачет
2	Раздел 2. Технические средства автоматизации	36	10	4	4	2	26	
3	Раздел 3. Современные схемы автоматизации систем водоснабжения и водоотведения	36	10	4	4	4	24	
<b>Итого:</b>		108		12	16	12	68	

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Виды систем регулирования, структурные схемы	Классификация АСУ ТП. Понятие подсистемы. Основные подсистемы в составе АСУ ТП. Дифференциальные уравнения автоматических систем и формы их записи. Передаточные функции. Временные и частотные характеристики. Элементарные звенья и их соединение. Одноконтурная АСР. Основы анализа и расчета систем регулирования. Выбор закона регулирования. Настройка регулятора. Разгонные характеристики. Определение передаточных функций объектов регулирования по их переходным характеристикам. Выбор типовых технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием.
2	Раздел 2. Технические средства автоматизации	Устройство электронных П- и ПИИ-регуляторов. Выбор типа регулятора. Расчет параметров динамической настройки регуляторов по временным и частотным характеристикам объекта регулирования. Основные свойства объектов регулирования. Структурные модели систем и их описание. Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения).
3	Раздел 3. Современные схемы автоматизации систем водоснабжения и водоотведения	Графическое оформление схем автоматизации. АСУ ТП очистки и обработки природных вод. Автоматизация систем водоотведения и очистки сточных вод. АСУ ТП канализационных насосных станций. Автоматизация процессов биологической очистки сточных вод. Автоматизация процессов физико-химической очистки сточных вод. АСУ ТП реагентного умягчения воды. Основные стадии проектирования. Содержание и объем задания на проектирование. Диспетчеризация систем ВВ. Типовые решения по автоматизации параметров технологического процесса: регулирование расхода, уровня, давления, температуры, а также решения по разработке систем сигнализации, защиты и блокировки. Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения).

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Виды систем регулирования, структурные схемы	Принципы проектирования систем автоматизации ВВ. Примирение стандартов при разработке функциональных схем автоматизации.
2	Раздел 2. Технические средства автоматизации	Методы и приборная техника измерения расхода в системах водоснабжения и водоотведения. Экспериментальное определение переходных характеристик объектов регулирования. Изучение



		конструкций, принципа действий, номенклатуры и методов поверки приборов измерения давления с использованием оборудования Mitsubishi-Electric. Изучение конструкций, принципа действий, номенклатуры и методов поверки приборов измерения температуры с использованием оборудования Mitsubishi-Electric.
3	Раздел 3. Современные схемы автоматизации систем водоснабжения и водоотведения	Изучение конструкций, принципа действий, номенклатуры и методов поверки приборов измерения уровня с использованием оборудования Mitsubishi-Electric. Микропроцессорные регуляторы. Регулирующие органы и исполнительные механизмы. Расчет параметров динамической настройки регуляторов по временным и частотным характеристикам объекта регулирования.

### 5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Виды систем регулирования, структурные схемы	Входное тестирование. Основные термины и понятия в области автоматизации систем водоснабжения и водоотведения. Принципы проектирования систем автоматизации ВВ. Примирение стандартов при разработке функциональных схем автоматизации. Методы и приборная техника измерения расхода в системах водоснабжения и водоотведения
2	Раздел 2. Технические средства автоматизации	Экспериментальное определение переходных характеристик объектов регулирования. Изучение конструкций, принципа действий, номенклатуры и методов поверки приборов измерения давления с использованием оборудования Mitsubishi-Electric
3	Раздел 3. Современные схемы автоматизации систем водоснабжения и водоотведения	Изучение конструкций, принципа действий, номенклатуры и методов поверки приборов измерения температуры с использованием оборудования Mitsubishi-Electric. Изучение конструкций, принципа действий, номенклатуры и методов поверки приборов измерения уровня с использованием оборудования Mitsubishi-Electric. Микропроцессорные регуляторы. Регулирующие органы и исполнительные механизмы. Расчет параметров динамической настройки регуляторов по временным и частотным характеристикам объекта регулирования.

### 5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Виды систем регулирования, структурные схемы	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к лабораторным занятиям	[1], [5], [6] [1], [4]

		Подготовка к зачету	
2	Раздел 2. Технические средства автоматизации	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к зачету	[1], [2] [1], [4]
3	Раздел 3. Современные схемы автоматизации систем водоснабжения и водоотведения	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к зачету	[3], [4], [6] [1] - [6]

#### **Заочная форма обучения**

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Виды систем регулирования, структурные схемы	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к зачету	[1], [5], [6] [1], [4]
2	Раздел 2. Технические средства автоматизации	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к зачету	[1], [2] [1], [4]
3	Раздел 3. Современные схемы автоматизации систем водоснабжения и водоотведения	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическим занятиям Подготовка к итоговому тестированию Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к зачету	[3], [4], [6] [1] - [6]

#### **5.2.5. Темы контрольных работ**

1. Автоматизированная система управления водозаборными сооружениями
2. Разработка схемы автоматизации по очистке сточных вод на канализационной очистной станции
3. Разработка схемы автоматизации очистных сооружений для механической очистки производственных сточных вод
4. Разработка схемы автоматизации очистных сооружений водопровода и водозабора
5. Разработка схемы автоматизации физико-химической очистки сточных вод
6. Разработка схемы автоматизации биологической очистки сточных вод
7. Разработка схемы автоматизации процесса обеззараживания природных и сточных вод
8. Разработка схемы автоматизации процесса сбрасывания осадков сточных вод
9. Разработка схемы автоматизации водоприемников
10. Разработка схемы автоматизации процесса коагуляции природных вод
11. Разработка схемы автоматизации процессов отстаивания и фильтрации воды
12. Разработка схемы автоматизации процессов обеззараживания воды
13. Разработка схемы автоматизации процессов фторирования воды
14. Разработка схемы автоматизации процессов реагентного умягчения воды
15. Разработка схемы автоматизации стабилизационной обработки воды

## 5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

### 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента
<p><b><u>Лекция</u></b></p> <p>В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.</p>
<p><b><u>Практическое занятие</u></b></p> <p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.</p>
<p><b><u>Самостоятельная работа</u></b></p> <p>Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.</p> <p>Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– конспектирование (составление тезисов) лекций;</li><li>– выполнение контрольных работ;</li><li>– работу со справочной и методической литературой;</li><li>– работу с нормативными правовыми актами;</li><li>– участие в тестировании и др.</li></ul> <p>Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– повторение лекционного материала;</li><li>– подготовки к практическим занятиям;</li><li>– изучения учебной и научной литературы;</li><li>– изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);</li><li>– подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;</li><li>– выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>– проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы.</li></ul>
<p><b><u>Контрольная работа</u></b></p> <p>Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических и лабораторных занятиях и при прохождении практики. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине.</p>
<p><b><u>Подготовка к зачету</u></b></p> <p>Подготовка студентов к зачету включает три стадии:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- самостоятельная работа в течение семестра;</li><li>- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету;</li></ul>

- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

**Лабораторное занятие**

Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.

## **7. Образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения».

### **Традиционные образовательные технологии**

Дисциплина «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения», проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующихся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

### **Интерактивные технологии**

По дисциплине «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» лабораторные и практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### ***а) основная учебная литература:***

1. Беляев П.С. Системы управления технологическими процессами: учебное пособие/ П.С. Беляев, А.А. Букин; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014. – 156 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=277585&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277585&sr=1)

2. Шишов О.В. Элементы систем автоматизации: релейные контроллеры/ О.В. Шишов. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 159 с.: ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=364090&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=364090&sr=1)

3. Валиуллина В.А. Разработка функциональных схем автоматизации технологических процессов: учебное пособие/ В.А. Валиуллина, В.А. Садофьев. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013. – 83 с.: табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=428279](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=428279)

***б) дополнительная учебная литература:***

4. Интеллектуальная автоматика в курсовых и дипломных проектах: учебное пособие/ В.П. Ившин, М.Ю. Перухин, И.А. Дюдина, А.В. Фафурин. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010. – Том 2. – 234 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL:

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=258935&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=258935&sr=1)

***в) перечень учебно-методического обеспечения:***

5. Дербасова Е.М. Методические указания к контрольной работе по дисциплине «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения», АГАСУ.2017–24с.

<http://moodle.aucu.ru>

***г) перечень онлайн-курсов:***

6. Онлайн курс «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» <https://ucmvk.ru/novosti/195-priglashaem-na-kurs-povysheniya-kvalifikatsii-avtomatizatsiya-sistem-vodosnabzheniya-i-vodootvedeniya.html>

***д) перечень нормативной литературы:***

7. ГОСТ 21.208-2013. Межгосударственный стандарт. Система проектной документации для строительства. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах (введен в действие Приказом Росстандарта от 17.12.2013 N 2311-ст)

(<http://www.consultant-urist.ru/>)

8. ГОСТ 34.003-90 Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения.

(<http://www.consultant-urist.ru/>)

**8.2 Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. 7-Zip
2. Office 365
3. Adobe Acrobat Reader DC.
4. Internet Explorer.
5. Apache Open Office.
6. Google Chrome
7. VLC media player
8. Azure Dev Tools for Teaching
9. Kaspersky Endpoint Security

**8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины**

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: (<http://edu.aucu.ru>, <http://moodle.aucu.ru>)
2. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>)
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru))
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)
5. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.ru/>)
6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www1.fips.ru/>)
7. Патентная база USPTO (<http://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>)

## **9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

N п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий: 414006, г.Астрахань, пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова 2/29/2, № 301,102 «б»	<b>№301</b> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
		<b>№102 «б»</b> Комплект учебной мебели Лабораторный стенд по параллельной и последовательной работе насосных агрегатов Установка «Гидравлическое моделирование кольцевых водопроводных сетей» Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
2	Помещения для самостоятельной работы:  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, № 201, 203.  414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а, библиотека, читальный зал.	<b>№201</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		<b>№203</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -8 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
		<b>библиотека, читальный зал</b> Комплект учебной мебели Компьютеры -4 шт. Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

## **10 Особенности организации обучения по дисциплине «Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

## Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Целью учебной дисциплины «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» является углубление уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Учебная дисциплина «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплин по выбору). Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Основы водоснабжения и водоотведения», «Обследование и испытание сооружений водоснабжения и водоотведения».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Виды систем регулирования, структурные схемы;

Раздел 2. Технические средства автоматизации;

Раздел 3. Современные схемы автоматизации систем водоснабжения и водоотведения.

И.о заведующего кафедрой



(подпись)

/Дербасова Е.М./  
И. О. Ф.

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины**  
**«Автоматизация технологических процессов систем водоснабжения и водоотведения»**  
(наименование дисциплины)

на **2021 - 2022** учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «**Инженерных систем и экологии**», протокол № 8 от «23» марта 2020 г.

Зав. кафедрой

К.Т.Н., доцент

ученая степень, ученое звание

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

/Ю.А.Аляутдинова /

И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Вп.8.3. внесены следующие изменения:

- 8.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоения дисциплины
- Электронная информационно-образовательная среда Университета: (<http://edu.aucu.ru>, <http://moodle.aucu.ru>).
  - Федеральный институт промышленной собственности (<https://www1.fips.ru/>).
  - Патентная база USPTO (<https://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>).

**Составители изменений и дополнений:**

ст. преподаватель

ученая степень, ученое звание

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

/И.С.Просвирина /

И.О. Фамилия

Председатель МКН «Строительство»

направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение»

Зав. кафедрой

К.Т.Н., доцент

ученая степень, ученое звание

  
\_\_\_\_\_  
подпись

/О.М. Шиккульская /

И.О. Фамилия



## **РЕЦЕНЗИЯ**

**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине  
«Автоматизация технологических процессов систем водоснабжения и  
водоотведения»**

**ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»,  
направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение»  
по программе бакалавриата**

Павлом Михайловичем Руковишниковым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Инженерные системы и экология» (разработчики – старший преподаватель Просвирина И.С.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 481 и зарегистрированного в Минюсте России 23.06.2017 № 47139.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» закреплена одна компетенция, которая реализуется в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, иметь навыки соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство» и специфике дисциплины «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 08.03.01 «Строительство», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Инженерные системы и экология» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» представлены: вопросами к зачету, вопросами к тесту, заданием к контрольной работе, защитой лабораторных работ.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанная старшим преподавателем Просвириной И.С. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:  
Руководитель ОП Веза Астрахань



/ П.М. Руковишников /  
И. О. Ф.

## **РЕЦЕНЗИЯ**

### **на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине «Автоматизация технологических процессов систем водоснабжения и водоотведения»**

### **ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение» по программе бакалавриата**

Юлией Амировой Аляутдиновой (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Инженерные системы и экология» (разработчики – старший преподаватель Просвирина И.С.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 481 и зарегистрированного в Минюсте России 23.06.2017 № 47139.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» закреплена одна компетенция, которая реализуется в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, иметь навыки соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.03.01 «Строительство» и специфике дисциплины «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 08.03.01 «Строительство», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Инженерные системы и экология» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» представлены: вопросами к зачету, вопросами к тесту, заданием к контрольной работе, защитой лабораторных работ.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

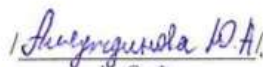
### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанная старшим преподавателем Просвириной И.С. соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Водоснабжение и водоотведение» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

К.т.н., доцент кафедры ИСЭ

  
(подпись)

  
И. О. Ф.

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

**Наименование дисциплины**

\_\_\_ Автоматизация технологических процессов систем водоснабжения и водоотведения  
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

**По направлению подготовки**

\_\_\_ 08.03.01 "Строительство"  
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

**Направленность (профиль)**

\_\_\_ "Водоснабжение и водоотведение"  
(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

**Кафедра**

\_\_\_ Инженерные системы и экология

Квалификация выпускника *бакалавр*

**Разработчики:**

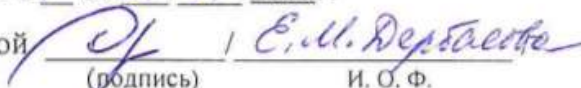
Ст. преподаватель  
(занимаемая должность,

  
(подпись)

/И.С. Просвирина/  
И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 4 от 25.04.2019г.

И.о. заведующего кафедрой

  
(подпись) | Е.М. Дербасова  
И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН

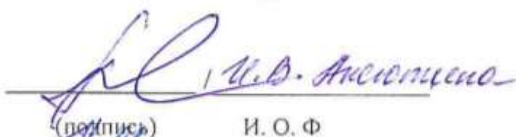
«Строительство»

направленность (профиль)

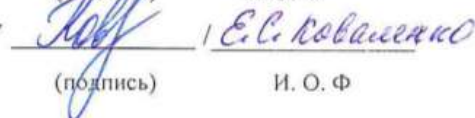
«Водоснабжение и водоотведение»

  
(подпись) | Д.М. Илларионовна  
И. О. Ф.

Начальник УМУ

  
(подпись) | Н.В. Анисимова  
И. О. Ф.

Специалист УМУ

  
(подпись) | Е.С. Ковалева  
И. О. Ф.

## СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	8
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости	8
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	10
1.2.3. Шкала оценивания	18
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	19
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	21
4. Приложение	22

# 1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлен в виде отдельного документа

## 1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции N		Индикаторы достижения компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)			Формы контроля с конкретизацией задания
			1	2	3	
1	2	3	4	5	6	7
ПК-5 - Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.3 - Выбор типовых технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	Знать:				
		типичные технические (технологические) решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) с их адаптацией в соответствии с техническим заданием	X			Зачет (вопросы 1-7, 20-28) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирования) (вопросы 1-12, 67-75)
		Уметь:				
		выбирать типовые технические (технологические) решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) в соответствии с техническим заданием		X	X	Зачет (вопросы 17-19, 37-50) Защита лабораторной работы (вопросы 1-8) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирования) (вопросы 32-44)
	Иметь навыки:					
		выбора типовых технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) с их адаптацией в соответствии с техническим заданием		X		Зачет (вопросы 29-36) Контрольная работа (вопросы 1-14) Защита лабораторной работы (вопросы 1-8) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирования) (вопросы 13-31, 76-85)
ПК-5.4 - Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)		Знать:				
		типичное компоновочное решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	X	X		Зачет (вопросы 8-13) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирования) (вопросы 13-31)



		Уметь: выбирать типовые компоновочные решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)		X	X	Зачет (вопросы 1-7, 20-28) Защита лабораторной работы (вопросы 1-8) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирования) (вопросы 1-12, 67-75)
		Иметь навыки: выбора типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	X	X	X	Зачет (вопросы 37-50) Контрольная работа (вопросы 1-14) Защита лабораторной работы (вопросы 1-8) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирования) (вопросы 32-44)
	<b>ПК-5.7</b> - Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	Знать: необходимую информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)		X		Зачет (вопросы 14-19) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирования) (вопросы 32-44, 76-85)
		Уметь: подготавливать информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	X		X	Зачет (вопросы 8-13, 29-36) Защита лабораторной работы (вопросы 1-8) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирования) (вопросы 13-31)
		Иметь навыки: подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	X	X		Зачет (вопросы 20-28, 51-58) Контрольная работа (вопросы 1-14) Защита лабораторной работы (вопросы 1-8) Типовой комплект заданий для тестов (итоговое тестирования) (вопросы 45-66)

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

### 1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите

**1.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Компетенция, этапы освоения компетенции		Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
			Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1		2	3	4	5	6
ПК-5 - Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.3 - Выбор типовых технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	<b>Знает</b> (ПК-5.3) - типовые технические (технологические) решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) с их адаптацией в соответствии с техническим заданием	Обучающийся не знает типовые технические (технологические) решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) с их адаптацией в соответствии с техническим заданием	Обучающийся имеет знания типовых технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) с их адаптацией в соответствии с техническим заданием, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает типовые технические (технологические) решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) с их адаптацией в соответствии с техническим заданием	Обучающийся знает типовые технические (технологические) решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) с их адаптацией в соответствии с техническим заданием, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		<b>Умеет</b> (ПК-5.3) выбирать типовые технические (технологические) решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) в соответствии с техническим заданием	Не умеет выбирать типовые технические (технологические) решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) в соответствии с техническим заданием, большинство предусмотренных программой обучения учебных зада-	В целом успешное, но не системное умение выбирать типовые технические (технологические) решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) в соответствии с техническим заданием	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбирать типовые технические (технологические) решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) в соответствии с техническим заданием	Сформированное умение выбирать типовые технические (технологические) решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) в соответствии с техническим заданием

			ний не выполнено			
		<b>Имеет навыки</b> (ПК-5.3) выбора типовых технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) с их адаптацией в соответствии с техническим заданием	Обучающийся не имеет навыков выбора типовых технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) с их адаптацией в соответствии с техническим заданием, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное наличие навыков выбора типовых технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) с их адаптацией в соответствии с техническим заданием	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками наличие навыков выбора типовых технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) с их адаптацией в соответствии с техническим заданием	Успешное и системное наличие навыков выбора типовых технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) с их адаптацией в соответствии с техническим заданием
	<b>ПК-5.4</b> - Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> (ПК-5.4) типовые компоновочные решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	Обучающийся не знает типовые компоновочные решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	Обучающийся имеет знания типовых компоновочных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает типовое компоновочное решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает типовые компоновочные решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), способен анализировать и интерпретировать полученные данные, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
		<b>Умеет</b> (ПК-5.4) вы-	Не умеет выбирать	Умеет выбирать ти-	В целом успешное, но	Умеет выбирать ти-

		бирать типовые компоновочные решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	типовые компоновочные решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	повые компоновочные решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), с небольшими затруднениями выполняет самостоятельную работу	содержащее отдельные пробелы в умении выбирать типовые компоновочные решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	повые компоновочные решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
		<b>Имеет навыки</b> (ПК-5.4) выбора типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	Обучающийся не имеет навыков выбора типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное умение навыков выбора типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками умения навыков выбора типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	Успешное и системное умение навыков выбора типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), умение их использовать на практике при решении конкретных задач
	<b>ПК-5.7</b> - Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> (ПК-5.7) необходимую информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	Обучающийся не знает необходимую информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	Обучающийся имеет знания необходимой информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения), допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последователь-	Обучающийся твердо знает необходимую информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения), не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Успешное и системное владение необходимой информацией для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)

				ности в изложении теоретического материала		
		<b>Умеет</b> (ПК-5.7) подготавливать информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	Не умеет подготавливать информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения), с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	Умеет подготавливать информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения), с небольшими затруднениями выполняет самостоятельную работу	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении подготавливать информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	Умеет подготавливать информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)
		<b>Имеет навыки</b> (ПК-5.7) подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	Обучающийся не имеет навыков подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения), большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	В целом успешное, но не системное наличие навыков подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками наличия навыков подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	Успешное и системное наличие навыков подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения), умение их использовать на практике при решении конкретных задач

### 1.2.3 Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

**2.1. Зачет**

*а) типовые вопросы (Приложение 1)*

*б) критерии оценивания*

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.2 Контрольная работа

а) типовые задания (Приложение 2)

б) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

### 2.3 Тест

а) типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложение 3)

типовой комплект заданий для итогового тестирования (Приложение 4)

б) критерии оценивания

При оценке знаний оценивания тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формули-



ровки основных понятий и закономерностей.

3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

#### 2.4. Защита лабораторной работы

*а) типовые задания (Приложение 5)*

*б) критерии оценивания*

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат

### 3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

#### Перечень и характеристика процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Форма учета
1	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	Зачтено/не зачтено	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2	Контрольная работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале и зачтено/незачтено	журнал успеваемости преподавателя
3	Тест	Входное тестирование в начале изучения дисциплины. Итоговое тестирование раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале или зачтено/не зачтено	Лист результатов из кабинета тестирования, журнал успеваемости преподавателя
4	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале	Лабораторная тетрадь, журнал успеваемости преподавателя

### Типовые вопросы к зачету

**Знать (ПК-5.3), Уметь (ПК – 5.4):**

1. Цель и задачи автоматизации процессов водоснабжения и водоотведения.
2. Структура и типовой состав задач автоматизации технологического, производственного объекта. Частичная и комплексная автоматизация.
3. Раскрыть понятие терминов: механизация и автоматизация; ручное, дистанционное, автоматическое и автоматизированное управление.
4. Классификация систем автоматизации по функциональному назначению: системы контроля, регулирования, сигнализации, защиты и блокировки. Системы диспетчерского управления.
5. Типовая структура системы регулирования. Схема, состав элементов. Каналы передачи информации. Функциональное назначение элементов.
6. Методология проектирования систем автоматизации. Цель и задачи проектирования. Типовой состав документации раздела «Автоматизация» в рабочих проектах на системы ВВ.
7. Выбор типовых технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием.

**Знать (ПК-5.4), Уметь (ПК –5.7):**

8. Интегральный закон регулирования. И - регулятор. Применение в системах управления ТГВ.
9. Пропорционально - интегральный закон регулирования. ПИД- регулятор. Применение в системах управления ВВ.
10. Методология и принципы выбор регулятора и расчета параметров его настройки.
11. Методология и принципы исследования качества, функционирования систем регулирования. Понятия о качестве функционирования, Показатели качества.
12. Понятия о нелинейных, дискретно - цифровых системах управления. Типовая структура систем. Методология и принципы исследования.
13. Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения).

**Знать (ПК-5.7):**

14. Технические средства автоматизации (ТСА). Определение понятия ТСА. Структура типового набора ТСА.
15. Стандартизация и унификация ТСА. Идеология создания и принципы построения Государственной системы приборов (ГСП).
16. Функциональная схема автоматизации (ФСА). Определение, цель и задача её разработки. Принципы её составления. Информационная насыщенность ФСА.
17. Методология применения условных обозначений (графических, буквенных и цифровых) средств автоматизации на ФСА.
18. Принципы изображения на ФСА средств измерения температуры (первичных преобразователей, вторичных приборов, регуляторов, сигнализаторов и др.)
19. Принципы изображения на ФСА средств измерения давления, разности давления (первичных преобразователей, вторичных приборов, регуляторов, сигнализаторов).

**Знать (ПК-5.3), Уметь (ПК –5.4), Иметь навыки (ПК-5.7):**

20. Принципы изображения на ФСА средств измерения расхода (количества вещества): первичных преобразователей, вторичных приборов, регуляторов.

21. Принципы изображения на ФСА средств измерения уровня среды в различных ёмкостях и резервуарах (первичных преобразователей, вторичных приборов, регуляторов, сигнализаторов уровня).

22. Приложение теории автоматического управления (ТАУ) к практике автоматизации. Сущность и содержание задач ТАУ используемых при проектировании и функционировании автоматизации.

23. Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения).

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

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

26. Понятие типового динамического звена. Классификация динамических характеристик.

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

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

***Уметь (ПК – 5.7), Иметь навыки (ПК-5.3):***

29. Технические средства измерения температуры в системах ВВ. Классификация средств измерения температуры. Теоретические основы и физические принципы функционирования.

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

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

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

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

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

***Уметь (ПК – 5.3), Иметь навыки (ПК-5.4):***

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

38. Задачи и принципы автоматизации объектов и систем ВВ. Типовой состав средств контроля, регулирования.

39. Принципы изображения на ФСА линий связи между приборами, расположение приборов по месту, на щитах (пультах, стойках), вынос информации на ЭВМ.

40. Классификация систем автоматизации: система автоматического контроля, регулирования, сигнализации, блокировки, защиты. Типовой состав элементов и структура их связей.

41. Классификация систем управления по способу регулирования: система управления по отклонению, возмущению, комбинированная. Структура схем. Каналы передачи информации.

42. Классификация систем регулирования по алгоритму управления: стабилизирующие, следящие, программные, экспериментальные и оптимальные. Адаптивные системы управления. Примеры подобных систем на объектах ВВ.

43. Автоматика автономных и модульных теплогенерирующих установок (АТП «ВЗЛЁТ», ТГУ «КРОН» и др.)

44. Методология автоматизации систем теплоснабжения на базе контрольно - регулирующих устройств фирмы «Данфос».

45. Методология автоматизации систем теплоснабжения, вентиляции на базе программно-технических комплексов «КОНТАР» фирмы ЗАО «МЗТА».

46. Инерционное (апериодическое) звено первого порядка. Его динамические характеристики. Примеры звена из практики систем управления ВВ.

47. Инерционное (апериодическое) звено второго порядка. Его динамические характеристики. Примеры звена из практики систем управления ВВ.

48. Колебательное звено. Его динамические характеристики. Примеры звена из практики систем управления ВВ.

49. Интегрирующие звенья. Его динамические характеристики. Примеры звена из практики систем управления ВВ.

50. Дифференцирующие звенья. Их динамические характеристики. Примеры звеньев *III* практики систем управления ВВ.

***Иметь навыки (ПК-5.7):***

51. Запаздывающие звенья. Их динамические характеристики. Примеры звеньев из практики систем управления ВВ.

52. Типовые структурные схемы соединения звеньев: последовательное, параллельное, встречно - параллельные. Прямая и обратная (отрицательная, положительная) связи. Передаточные функции.

53. Физические и математические основы устойчивости: системы регулирования. Цели и задачи исследования системы на устойчивость.

54. Сущность и содержание основных методов исследования системы на устойчивость.

55. Типовые законы регулирования. Регуляторы, Математическая модель закона регулирования.

56. Пропорциональный закон регулирования. П - регулятор. Применение в системах управления ВВ.

57. Задачи и принципы автоматизации систем ВВ. Типовой состав контролирующих и регулирующих устройств и приборов систем ВВ ручного класса.

58. Принципы построения систем автоматизированного учета. Типовая структура и состав приборов. Модели и алгоритмы учета.

## Типовые задания к контрольной работе

### Иметь навыки (ПК-5.3), (ПК-5.4), (ПК-5.7):

1. Автоматизированная система управления водозаборными сооружениями
2. Разработка схемы автоматизации по очистке сточных вод на канализационной очистной станции
3. Разработка схемы автоматизации очистных сооружений для механической очистки производственных сточных вод
4. Разработка схемы автоматизации очистных сооружений водопровода и водозабора
5. Разработка схемы автоматизации физико-химической очистки сточных вод
6. Разработка схемы автоматизации биологической очистки сточных вод
7. Разработка схемы автоматизации процесса обеззараживания природных и сточных вод
8. Разработка схемы автоматизации процесса сбраживания осадков сточных вод
9. Разработка схемы автоматизации водоприемников
10. Разработка схемы автоматизации процесса коагуляции природных вод
11. Разработка схемы автоматизации процессов отстаивания и фильтрации воды
12. Разработка схемы автоматизации процессов обеззараживания воды
13. Разработка схемы автоматизации процессов фторирования воды
14. Разработка схемы автоматизации процессов реагентного умягчения воды

**Типовой комплект заданий для входного тестирования**

1. Фитинги для стальных труб используются для:

- А) изменения направления трубы и закрытия конца трубы;
- Б) соединения труб с сантехприборами и определения местонахождения трубы;
- В) соединения труб с сантехприборами и изменения направления трубы;
- Г) соединения труб с сантехприборами, закрытия конца трубы, изменения направления трубы.

2. Фланец на чугунной трубе устанавливают:

- А) на клею;
- Б) на сварке;
- В) на резьбе;
- Г) соединительные элементы фланцев изготовлены литьем.

3. Пробковые краны устанавливают в трубопроводах для подачи воды с температурой:

- А) не более 60°C;
- Б) не более 40°C;**
- В) более 40°C;
- Г) более 100°C.

4. В зависимости от формы рабочего органа краны бывают:

- А) одного типа: шаровые;
- Б) двух типов: конусные и шаровые;
- В) трех типов: конусные, цилиндрические и шаровые;**
- Г) четырех типов: конусные, цилиндрические, шаровые, регулирующие.

5. Задвижка – это:

- А) запорное устройство, которое перекрывает поток воды в трубопроводе или на его отдельных участках;**
- Б) запорное устройство, в котором плоскость запорного диска перемещается параллельно потоку воды;
- В) прибор, предназначенный для смешивания холодной и горячей воды;
- Г) устройство, для подачи и прекращения воды в систему с температурой до 40°C.

Блок «Б» выберите несколько правильных ответов

6. Выберите трубопроводную арматуру:

- А) задвижки;
  - Б) пробочные краны;
  - В) смесители;
  - Г) вентили
- А,Б,Г

7. Фитинги для стальных труб бывают:

- А) резьбовые;
  - Б) раструбные;
  - В) сварные;
  - Г) фланцевые.
- А,В,Г

8. Канализационные колодцы состоят из ж/бетонных элементов:

- А) люк
  - Б) кольца стеновые
  - В) кольца перекрытий
  - Г) плит покрытий
- А,Б,Г

9. Назовите виды заклепочных соединений

- а) стыковое;
  - б) нахлесточное
  - в) вразбежку
  - г) угловое
- А,Б

10. Назовите два вида разъёмного соединения:

- а) фланцевое
- б) склейка труб
- в) раструбное
- г) муфтовое

А,Г,

Блок «В» определите правильную последовательность

11. Установить правильную последовательность монтажа ж/бетонных элементов колодца:

- 1. устройство бетонной подготовки;
- 2. затирка цементным раствором швов между элементами колодца
- 3. произвести разбивку мест строительства колодца
- 4. Гидроизоляция колодца
- 5. монтаж сборных железобетонных элементов колодца

- 1) 1, 3, 2, 4, 5
- 2) 5, 4, 1, 3, 2
- 3) 3, 1, 5, 2, 4**
- 4) 2, 1, 5, 4, 3

12. Установить правильную последовательность фланцевого соединения труб:

- 1. выверки и крепления фланцев на концах труб
- 2. соединения двух фланцев болтами или шпильками
- 3. выверка на прямолинейность
- 4. установки прокладки

- 1) 1, 3, 2, 4
- 2) 2, 4, 1, 3
- 3) 1, 4, 2, 3**
- 4) 2, 1, 5, 4

13. Установить правильную последовательность муфтового соединения труб

- 1. Срезка двух концов труб под прямым углом.
- 2. Обработать смазкой внутренние поверхности труб и муфты
- 3. установка муфты, которая должна располагаться посередине между трубами.
- 4. Нанести на поверхность труб отметки, которые будут обозначать место установки муфты
- 5. Установка одной из труб в муфту



- 1) **1, 3, 2, 4, 5**
- 2) 5, 4, 1, 3, 2
- 3) 4, 3, 1, 5, 2
- 4) 2, 1, 5, 4, 3
- 5) 4, 1, 2, 3, 5

14. Установить правильную последовательность монтажа трубопровода плетьюми

1. очистка и изоляция трубопровода
2. сборка труб в звенья (секций) на берме
3. присыпка труб
4. укладка его в траншею
5. предварительное гидравлическое испытание
6. сварка труб или секций в плети;

- 1) 1, 3, 2, 4, 6, 5
- 2) 5, 4, 1, 3, 6, 2
- 3) **1, 2, 6, 3, 5, 4**
- 4) 2, 6, 1, 4, 3, 5

3

15. Установить правильную последовательность работ по гидравлическому испытанию трубопроводов.

1. Проверка трубопроводной конструкции на наличие повреждений (деформированные места)
2. Монтаж кранов, заглушек и измерительного оборудования (манометров).
3. Подключение воды и гидравлического прессы.
4. Наполнение коммуникации водой до нужного уровня.
5. Очистка трубопроводной сети.

- 1) 1, 3, 2, 4, 5
- 2) **5, 2, 3, 4, 1**
- 3) 5, 4, 3, 2, 1
- 4) 3, 1, 4, 5, 2

Блок «Г» сопоставьте правильные ответы

16. Сопоставьте виды систем водоснабжения по способам подачи

1. Прямоточные
2. Самотечные (гравитационные)
3. Обратные
4. Напорные
5. С механической подачей воды
6. Местные
7. Централизованные
8. Районные
9. Комбинированные
10. С помощью насосов.

- 1) **1-3, 2-4, 5-10, 6-8, 7-9,**
- 2) 1-2, 2-6, 3-1, 3-6, 2-7,
- 3) 1-5, 2-6, 3-7, 4-8, 5-10
- 4) 1-4, 2-5, 3-6, 4-9, 5-10

17. Сопоставьте виды систем водоснабжения

1. водозаборные сооружения
2. водоводы и водопроводные сети
3. сооружения для очистки воды
4. водоподъемные сооружения
5. сорбционные фильтры, лампы УФ-дезинфекции
6. ВЗУ, или каптаж

1) 1-3, 2-5, 3-1

2) **1-6, 2-4, 3-5**

3) 1-1, 2-2, 3-6

4) 1-4, 2-5, 3-6

18. Установить соответствие между определением и термином

1. Разъемные способы соединения труб
2. Неразъемные способы соединения трубопровода
3. Комбинированный способ соединения труб

1. соединения труб при помощи сварки

2. фланцевое соединение

3. Раструбный способ соединения

1) 1-3, 2-2, 3-1

2) 1-1, 2-4, 3-2

3) **1-2, 2-1, 3-3**

19. Установить соответствие по типу транспортируемого вещества

1. Водопровод
2. Воздухопровод
3. Газопровод
4. Нефтепровод
5. Паропровод
6. Теплопровод

1. теплоноситель в жилые дома

2. природный газ к местам потребления и экспорта

3. сжатый воздух на профильные предприятия

4. населенные пункты, промышленные объекты, транспорт (включая питьевую)

5. сырую необработанную нефть и нефтепродукты

6. для тепловых и атомных электростанций

1) 1-3, 2-5, 3-1, 2-4, 3-5, 1-6

2) 1-2, 2-6, 3-1, 4-6, 1-5, 3-3

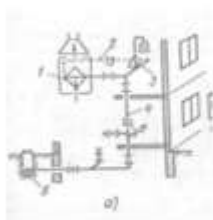
3) 1-1, 2-2, 3-6, 4-2, 4-4, 5-5

4) **1-4, 2-3, 3-2, 4-5, 5-6, 6-1**

20. Установить соответствие между изображением и названием основных элементов

12.  
СХЕМА МЕСТНОГО ВОДОПРОВОДА  
ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ



- а) колодец;
- б) водоразборная арматура;
- в) водонагреватель;
- г) водопроводная сеть холодной воды;
- д) трубопровод горячей воды.

Ответ: 1 \_\_\_; 2 \_\_\_; 3 \_\_\_; 4 \_\_\_; 5 \_\_\_.

- 1) 1-г, 2-б, 3-а, 4-д, 5-в
- 2) **1-в, 2-д, 3-б, 4-г, 5-а**
- 3) 1-а, 2-г, 3-в, 4-б, 5-д
- 4) 1-д, 2-а, 3-г, 4-а, 5-г

## Типовой комплект заданий для итогового тестирования

*Знать (ПК-5.3), Уметь (ПК-5.4):*

**1. С ФОРМАЛЬНЫХ ПОЗИЦИЙ ТЕОРИИ СИСТЕМ И УПРАВЛЕНИЯ КАЖДЫЙ ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНО ИМЕЕТ КОНКРЕТНУЮ СТРУКТУРУ, ОПРЕДЕЛЯЕМУЮ ...**

- 1) как внутренними свойствами самого объекта управления, так и его связями с внешней средой
- 2) только внутренними свойствами самого объекта управления
- 3) только связями объекта управления с внешней средой
- 4) характеристиками внешней среды

**2. СОВОКУПНОСТЬ ОСНОВНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ, КОТОРЫЕ ПРИ НЕИЗМЕННОЙ СТРУКТУРЕ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ ПОДВЕРЖЕНЫ ИЗМЕНЕНИЮ В ПРОЦЕССЕ ЕГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ, ПОЛНОСТЬЮ ОПРЕДЕЛЯЕТ ... СОСТОЯНИЕ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ.**

- 1) статическое
- 2) динамическое
- 3) переменное
- 4) астатическое

**3. ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ ЦЕЛЬЮ УПРАВЛЕНИЯ?**

- 1) сумма начального и конечного состояний технологического объекта
- 2) разница между начальным и конечным состояниями технологического объекта
- 3) замена конечного состояния технологического объекта на требуемое его начальное состояние
- 4) замена начального состояния технологического объекта на требуемое его конечное состояние

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

- 1) критерии различия управления
- 2) 4 закона управления
- 3) критерии качества управления
- 4) интегральные критерии управления

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

- 1) запаздывающими свойствами

- 2) структурами, входами и выходами
  - 3) структурными входами и выходами
  - 4) замедленными свойствами
6. ПОД «ТП» ПОНИМАЮТ ...
- 1) технический проект
  - 2) технологический процесс
  - 3) технологический проект
  - 4) технологию производства
7. ВСЕ ВХОДЫ И ВЫХОД ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНЫ МАТЕРИАЛЬНЫМИ, ФИНАНСОВЫМИ И ... ПОТОКАМИ ДАННЫХ.
- 1) информационными
  - 2) интеллектуальными
  - 3) сравнительными
  - 4) технологическими
8. СЛОЖНОСТЬ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ТОМ, ЧТО БОЛЬШИНСТВО РЕАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ СВЯЗАНО С ...
- 1) одним целевым критерием
  - 2) отсутствием целевого критерия
  - 3) многими целевыми критериями
  - 4) отсутствием многих целевых критериев
9. ... - ЗАМЕНА РУЧНЫХ СРЕДСТВ ТРУДА МАШИНАМИ И МЕХАНИЗМАМИ, УПРАВЛЕНИЕ КОТОРЫМИ ОСУЩЕСТВЛЯЕТ ЧЕЛОВЕК.
- 1) автоматизация
  - 2) механизация
  - 3) техническое управление
  - 4) автоматическое управление
- 10.... СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ - СОВОКУПНОСТЬ УПРАВЛЯЕМОГО ОБЪЕКТА И АВТОМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВ, В КОТОРОЙ ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ, ФОРМИРОВАНИЕ КОМАНД И ИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ В ВОЗДЕЙСТВИЯ НА УПРАВЛЯЕМЫЙ ОБЪЕКТ ОСУЩЕСТВЛЯЮТСЯ БЕЗ УЧАСТИЯ ЧЕЛОВЕКА.
- 1) автоматическая
  - 2) автоматизированная
  - 3) механическая
  - 4) механизированная
11. ПО ВХОДУ И ВЫХОДУ СОСТОЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ ЕГО ОСНОВНЫМИ ... ПОКАЗАТЕЛЯМИ, СОВОКУПНОСТЬ

**КОТОРЫХ И ОБРАЗУЕТ ОПЕРАЦИОННЫЕ ПОТОКИ ДАННЫХ (ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ, ВЫПУСК ПРОДУКЦИИ В НАТУРАЛЬНОМ ВЫРАЖЕНИИ, ТОВАРНАЯ ПРОДУКЦИЯ, ПРИБЫЛЬ).**

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

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

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

*Знать (ПК-5.4), Уметь (ПК-5.7), Иметь навыки (ПК-5.3):*

**13.СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ С ПРИНЦИПОМ УПРАВЛЕНИЯ ПО ВОЗМУЩЕНИЯ НАЗЫВАЮТ ... .**

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

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

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

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

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

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

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

**17. ДОСТОИНСТВОМ РАЗОМКНУТЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ... УПРАВЛЕНИЯ.**

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

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

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

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

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

**20. ПОД «СУ» ПОНИМАЮТ ... .**

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

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

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

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

- 1) системой стабилизации

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

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

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

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

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

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

- 1) линейными дифференциальными
- 2) нелинейными дифференциальными
- 3) недифференциальными
- 4) квадратичными уравнениями

**26. К ЭЛЕМЕНТАРНЫМ ЗВЕНЬЯМ ОТНОСЯТ ... .**

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

**27. ТИПОВЫЕ АЛГОРИТМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕОБРАЗУЮТ ... .**

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

**28. ... НАИЛУЧШИМ ОБРАЗОМ ПРИСПОСОБЛЕН ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ БЫСТРОПЕРЕМЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ.**

- 1) П-регулятор
- 2) И-регулятор
- 3) ПИ-регулятор
- 4) ПИД-регулятор



29.... **ВЕСЬМА СЛАБО РЕАГИРУЕТ НА МГНОВЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ОШИБКИ УПРАВЛЕНИЯ.**

- 1) П-регулятор
- 2) **И-регулятор**
- 3) ПИ-регулятор
- 4) ПИД-регулятор

30. ... **ПОЗВОЛЯЕТ ПРОГНОЗИРОВАТЬ ТЕНДЕНЦИЮ ИЗМЕНЕНИЯ ОШИБКИ УПРАВЛЕНИЯ.**

- 1) П-регулятор
- 2) И-регулятор
- 3) ПИ-регулятор
- 4) **ПИД-регулятор**

31.... **ЭЛЕМЕНТЫ АВТОМАТИКИ ИЗМЕРЯЮТ РЕГУЛИРУЕМУЮ ВЕЛИЧИНУ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ И ВЫРАБАТЫВАЮТ ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ, ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЙ ЭТОЙ ВЕЛИЧИНЕ.**

- 1) **чувствительные**
- 2) усилительные
- 3) исполнительные
- 4) регулирующие

*Знать (ПК-5.7), Уметь (ПК-5.3), Иметь навыки (ПК-5.4):*

32.**РАБОТА ПЬЕЗОДАТЧИКОВ ОСНОВАНА НА ... .**

- 1) **прямом пьезоэффекте**
- 2) обратном пьезоэффекте
- 3) ультразвуке
- 4) комбинации пьезоэффекта и ультразвука

33.**С ПОМОЩЬЮ ПЬЕЗОДАТЧИКОВ ИЗМЕРЯЮТ ... .**

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

34.**В ПЬЕЗОДАТЧИКАХ ИСПОЛЬЗУЮТ ... .**

- 1) никель
- 2) графит
- 3) **кварц**
- 4) ферриты

35.**РАБОТА ТЕНЗОДАТЧИКОВ ОСНОВАНА НА ... .**

- 1) изменении геометрических размеров

- 2) изменении сопротивления
- 3) перепаде температур
- 4) перепаде давлений

**36. СТРУННЫЕ ДАТЧИКИ ПРИМЕНЯЮТ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ...**

- 1) уровня
- 2) качества
- 3) температуры
- 4) расхода

**37. СКОРОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКА ДЛЯ ГАЗОВ ...**

- 1) ниже, чем для жидкостей
- 2) выше, чем для жидкостей
- 3) такое же, как у жидкостей и твердых материалов
- 4) выше, чем у твердых материалов

**38. УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ОТНОСЯТ К ...**

- 1) оптическим
- 2) электрическим
- 3) механическим
- 4) радиофизическим

**39. ДАТЧИК ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА ОБОЗНАЧАЕТСЯ, КАК ...**

- 1) FE
- 2) LE
- 3) SE
- 4) EE

**40. ДАТЧИК ИЗМЕРЕНИЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ОБОЗНАЧАЕТСЯ, КАК ...**

- 1) FE
- 2) LE
- 3) SE
- 4) EE

**41. ВРЕМЯ РАЗГОНА ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ - ВРЕМЯ, В ТЕЧЕНИЕ КОТОРОГО РЕГУЛИРУЕМЫЙ ПАРАМЕТР ИЗМЕНЯЕТСЯ ДО НОМИНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ ПРИ ... СКОРОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ.**

- 1) минимальной
- 2) максимальной
- 3) усредненной
- 4) нулевой

**42. САМОВЫРАВНИВАНИЕМ НАЗЫВАЮТ СВОЙСТВО ОБЪЕКТА, ПРИ НАЛИЧИИ КОТОРОГО ВОЗНИКШАЯ РАЗНОСТЬ МЕЖДУ ПРИТОКОМ И РАСХОДОМ ВЕЩЕСТВА ИЛИ ЭНЕРГИИ БЕЗ УЧАСТИЯ РЕГУЛЯТОРА СТРЕМИТСЯ К ..., А РЕГУЛИРУЕМЫЙ ПАРАМЕТР – К НОВОМУ УСТАНОВИВШЕМУСЯ ЗНАЧЕНИЮ.**

- 1) бесконечности
- 2) нулю
- 3) заданному значению
- 4) предыдущему значению

**43. ОБЪЕКТЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ МОГУТ ОБЛАДАТЬ ... ПРОЦЕССА.**

- 1) ускорением
- 2) запаздыванием
- 3) задержкой
- 4) разгоном

**44. РАЗНОСТЬ МЕЖДУ ЗАДАННЫМ ЗНАЧЕНИЕМ РЕГУЛИРУЕМОЙ ВЕЛИЧИНЫ И ФАКТИЧЕСКИМ, ВОЗНИКШАЯ ПОСЛЕ ПРИВЕДЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОМ ОБЪЕКТА РЕГУЛИРОВАНИЯ В УСТАНОВИВШЕЕСЯ СОСТОЯНИЕ, НАЗЫВАЕТСЯ ... ОШИБКОЙ РЕГУЛЯТОРА.**

- 1) статической
- 2) динамической
- 3) переменной
- 4) астатической

*Иметь навыки (ПК-5.7):*

**45.... ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ УПРАВЛЯЮЩЕГО СИГНАЛА РЕГУЛЯТОРА В МЕХАНИЧЕСКОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ РЕГУЛИРУЮЩЕГО ОРГАНА С ПОМОЩЬЮ МЕМБРАННОГО ИЛИ ПОРШНЕВОГО ПРИВОДА.**

- 1) электрические
- 2) гидравлические
- 3) пневматические
- 4) механические

**46. РАЗНОСТЬ МЕЖДУ ЗАДАННЫМ ЗНАЧЕНИЕМ РЕГУЛИРУЕМОЙ ВЕЛИЧИНЫ И ФАКТИЧЕСКИМ, ВОЗНИКШАЯ ПОСЛЕ ПРИВЕДЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОМ ОБЪЕКТА РЕГУЛИРОВАНИЯ В УСТАНОВИВШЕЕСЯ СОСТОЯНИЕ, НАЗЫВАЕТСЯ ... ОШИБКОЙ РЕГУЛЯТОРА.**

- 1) статической
- 2) динамической
- 3) переменной
- 4) астатической

47.... ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ УПРАВЛЯЮЩЕГО СИГНАЛА РЕГУЛЯТОРА В МЕХАНИЧЕСКОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ РЕГУЛИРУЮЩЕГО ОРГАНА С ПОМОЩЬЮ МЕМБРАННОГО ИЛИ ПОРШНЕВОГО ПРИВОДА.

- 1) электрические
- 2) гидравлические
- 3) пневматические
- 4) механические

48.СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ, ИМЕЮЩЕЕ ОДНО ИЛИ НЕСКОЛЬКО ЗВЕНЬЕВ, ВЫХОДНАЯ ВЕЛИЧИНА КОТОРЫХ МОЖЕТ ПРИНИМАТЬ ДВА ИЛИ БОЛЕЕ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ПОСТОЯННЫХ ЗНАЧЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗНАЧЕНИЯ И НАПРАВЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ВХОДНОЙ ВЕЛИЧИНЫ, НАЗЫВАЕТСЯ ... .

- 1) самонастраивающейся
- 2) релейной
- 3) импульсной
- 4) автоматической стабилизации

49.ПРОЦЕСС РЕГУЛИРОВАНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ОПТИМАЛЬНЫМ, ЕСЛИ ОН ОБЛАДАЕТ ИНТЕНСИВНОСТЬЮ ЗАТУХАНИЯ ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА, ... ОТКЛОНЕНИЕМ РЕГУЛИРУЕМОЙ ВЕЛИЧИНЫ И МИНИМАЛЬНОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬЮ ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА.

- 1) наименьшим максимальным
- 2) наибольшим максимальным
- 3) наименьшим минимальным
- 4) наибольшим минимальным

50.ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ МАЛЫХ ВЕЛИЧИН ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ НАЗЫВАЮТ ... .

- 1) манометрами
- 2) барометрами
- 3) тягомерами
- 4) напоромерами

51.ТЕРМОМЕТРЫ РАСШИРЕНИЯ ИМЕЮТ ПРЕДЕЛЫ ИЗМЕРЕНИЯ: ...

- 1) – 60 + 600 °С
- 2) – 50 + 1600 °С
- 3) – 200 + 750 °С
- 4) – 200 + 500 °С

52.БИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ТЕРМОМЕТРЫ ОТНОСЯТСЯ К ... .

- 1) манометрическим термометрам
- 2) термометрам расширения

- 3) термоэлектрическим термометрам
- 4) электрическим термометрам

**53. НАИБОЛЕЕ УНИВЕРСАЛЬНЫМ И УДОБНЫМ ДЛЯ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ ОКАЗАЛСЯ ... СИГНАЛ. ЕГО МОЖНО ПЕРЕДАВАТЬ НА БОЛЬШИЕ РАССТОЯНИЯ, ПРЕОБРАЗОВЫВАТЬ В МЕХАНИЧЕСКИЙ И ТЕПЛОВОЙ, ОБРАБАТЫВАТЬ С ПОМОЩЬЮ ПРОСТЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ.**

- 1) **электрический**
- 2) гидравлический
- 3) пневматический
- 4) механический

**54. СИСТЕМА ... СЛУЖИТ ДЛЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ В ТЕХНИЧЕСКИХ АГРЕГАТАХ И УСТАНОВКАХ.**

- 1) автоматического контроля
- 2) **автоматической блокировки и защиты**
- 3) автоматического пуска и останова
- 4) автоматического управления

**55. ОБЩИЕ ЗАКОНЫ ПОЛУЧЕНИЯ, ХРАНЕНИЯ, ПЕРЕДАЧИ И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ В УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМАХ ИЗУЧАЕТ ...**

- 1) информатика
- 2) теория управления
- 3) **кибернетика**
- 4) электротехника

**56. ОБЪЕКТОМ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАЗЫВАЮТ ... .**

- 1) физическую величину, подлежащую регулированию
- 2) исполнительный механизм
- 3) **технический агрегат, в котором осуществляется автоматическое регулирование**
- 4) возмущающие воздействия

**57. ПЕРЕХОД СИСТЕМЫ ИЗ ОДНОГО УСТАНОВИВШЕГОСЯ РЕЖИМА В ДРУГОЙ С ИНЫМИ ЗНАЧЕНИЯМИ ВХОДНОГО И ВЫХОДНОГО СИГНАЛОВ НАЗЫВАЮТ ... РЕЖИМОМ.**

- 1) статическим
- 2) **динамическим**
- 3) пропорциональным
- 4) непропорциональным

**58. ЧТО ЧАЩЕ ВСЕГО ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В УСИЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ АВТОМАТИКИ?**

- 1) последовательное соединение
- 2) параллельное соединение

- 3) положительная обратная связь
- 4) отрицательная обратная связь

59. КАКИЕ ДАТЧИКИ ЯВЛЯЮТСЯ ИСТОЧНИКАМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ, ЗАВИСЯЩЕЙ ОТ ВХОДНОГО СИГНАЛА?

- 1) параметрические
- 2) пассивные
- 3) активные
- 4) непрерывные

60. СТРУННЫЕ ДАТЧИКИ ОТНОСЯТСЯ К ... .

- 1) электрическим
- 2) гидравлическим
- 3) пневматическим
- 4) механическим

61. ЧТО ПРЕДУСМАТРИВАЕТ АВТОМАТИЗАЦИЮ ОТДЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ, УСТРОЙСТВ, ЭЛЕМЕНТОВ ОБОРУДОВАНИЯ?

- 1) полуавтоматизация
- 2) частичная автоматизация
- 3) комплексная автоматизация
- 4) производственная автоматизация

62. ПИ-РЕГУЛЯТОР РАСШИФРОВЫВАЕТСЯ, КАК ... РЕГУЛЯТОР.

- 1) программно-интеллектуальный
- 2) программно-интегральный
- 3) пропорционально-интеллектуальный
- 4) пропорционально-интегральный

63. АВТОМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ МОГУТ БЫТЬ КЛАССИФИЦИРОВАНЫ ПО НАЛИЧИЮ И ВИДУ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЭНЕРГИИ НА ... .

- 1) статические и астатические
- 2) непрерывные, импульсные, релейные и релейно-импульсные
- 3) прямого и непрямого действия
- 4) пассивные и активные

64. АВТОМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ МОГУТ БЫТЬ КЛАССИФИЦИРОВАНЫ ПО ХАРАКТЕРУ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ЭЛЕМЕНТАХ СИГНАЛОВ НА ... .

- 1) статические и астатические
- 2) непрерывные, импульсные, релейные и релейно-импульсные
- 3) прямого и непрямого действия
- 4) пассивные и активные

65. ПОД «АВТОКОЛЕБАНИЯМИ» ПОНИМАЮТ ... .

- 1) незатухающие колебания
- 2) вынужденные колебания
- 3) затухающие колебания
- 4) неизбежные колебания

66. ТИТАНАТ БАРИЯ ПРИМЕНЯЮТ В ... ДАТЧИКАХ.

- 1) струнных
- 2) потенциометрических
- 3) тензометрических
- 4) пьезометрических

*Знать (ПК-5.3), Уметь (ПК-5.4)*

67. НЕФЕЛОМЕТР - ОПТИЧЕСКИЙ ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СТЕПЕНИ МУТНОСТИ ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ ПО ИНТЕНСИВНОСТИ РАССЕЯНИЯ ИМИ СВЕТА. ДЕЙСТВИЕ НЕФЕЛОМЕТРА ОСНОВАНО НА ... СВЕТОРАССЕЯНИИ.

- 1) когерентном
- 2) некогерентном
- 3) инфракрасном
- 4) ультрафиолетовом

68. ЛОКАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ НЕ ВЫПОЛНЯЮТ ФУНКЦИИ ... .

- 1) автоматического контроля
- 2) регулирования и сигнализации
- 3) защиты, пуска и остановки оборудования
- 4) оптимального управления технологическим процессом по принятому критерию

69. В АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕК ... .

- 1) наблюдает за работой системы и производит профилактический ремонт
- 2) участвует в управлении производственным процессом
- 3) по необходимости осуществляет пуск и остановку оборудования
- 4) производит регистрацию показаний датчиков

70. В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ УПРАВЛЯЮЩИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЫРАБАТЫВАЮТ ... .

- 1) только средства вычислительной техники
- 2) только человек
- 3) средства вычислительной техники и человек
- 4) специально обученные эксперты

71. В АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ ВЫХОДОМ ОБЪЕКТА ЯВЛЯЕТСЯ ... .

- 1) регулирующее воздействие

- 2) **регулируемый параметр**
- 3) возмущающее воздействие
- 4) помеха

72. ПРИБИ ЗАДАННЫХ УПРАВЛЕНИЯХ И ОТСУТСТВИИ ПОМЕХ ВРЕМЕННУЮ ДИНАМИКУ (ЭВОЛЮЦИЮ) СОСТОЯНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА МОЖНО ИЗОБРАЗИТЬ ГРАФИЧЕСКИ С ПОМОЩЬЮ ... .

- 1) кривой
- 2) **серии диаграмм**
- 3) серии кривых
- 4) векторов

73. ИЗМЕНЯЯ УПРАВЛЕНИЕ, ВОЗМОЖНО КОМПЕНСИРОВАТЬ НЕЖЕЛАТЕЛЬНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ... .

- 1) управления
- 2) ошибки
- 3) **помех**
- 4) объекта

74. ЭВОЛЮЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИСХОДИТ ПОД КОНТРОЛЕМ НЕКОТОРОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ, НА ВХОДЕ КОТОРОЙ ПРИСУТСТВУЕТ ПОТОК ..., ПРЕДСТАВЛЯЮЩЕГО СОБОЙ НЕКОТОРУЮ ПЛАНОВУЮ ИНСТРУКЦИЮ О ТОМ, КАКОЙ ДОЛЖЕН БЫТЬ ПОТОК СОСТОЯНИЙ ОБЪЕКТА.

- 1) управляющих воздействий
- 2) **задающего воздействия**
- 3) критериев оптимальности
- 4) критериев качества

75. МАТЕМАТИЧЕСКИ ЦЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ МОЖНО РАССМАТРИВАТЬ КАК ДОСТИЖЕНИЕ ... ВЕЛИЧИНЫ.

- 1) номинала
- 2) **экстремума**
- 3) дискриминанта
- 4) средней

*Уметь (ПК-5.7), Иметь навыки (ПК-5.3):*

76. БОЛЬШОЕ КОЛИЧЕСТВО ЗАДАЧ, СВЯЗАННЫХ С ЗАДАЧАМИ ОПТИМИЗАЦИИ ПРИ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОГРАНИЧЕНИЯХ, РЕШАЮТ С ПОМОЩЬЮ ... ПРОГРАММИРОВАНИЯ.

- 1) алгоритмического
- 2) **математического**
- 3) дискретного
- 4) числового



**77. СЛОЖНОСТЬ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ТОМ, ЧТО БОЛЬШИНСТВО РЕАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ... .**

- 1) связано только с одним целевым критерием
- 2) не связано ни с одним целевым критерием
- 3) связано не с одним, а многими целевыми критериями
- 4) не связано со многими целевыми критериями

**78. БОЛЬШОЙ КЛАСС ЗАДАЧ СОСТАВЛЯЮТ ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ В УСЛОВИЯХ ..., КОГДА ЦЕЛЕВЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КРИТЕРИИ ЗАВИСЯТ ОТ НЕИЗВЕСТНЫХ ПОМЕХ.**

- 1) неопределенности
- 2) неуправляемости
- 3) нестабильности
- 4) неравновесия

**79. СРЕДСТВО ВОЗДЕЙСТВИЯ – НЕКОТОРАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОПЕРАЦИЯ, ФУНКЦИОНАЛЬНО ПРЕДНАЗНАЧЕННАЯ ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО И КАЧЕСТВЕННОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ... МАТЕРИАЛЬНОГО ОБЪЕКТА.**

- 1) состояния
- 2) структуры
- 3) элементов
- 4) методов

**80. ОБЪЕКТ, ЯВЛЯЮЩИЙСЯ РЕЗУЛЬТАТОМ ВОЗДЕЙСТВИЯ СРЕДСТВ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СЫРЬЕ И ПОЛУФАБРИКАТ, НАЗЫВАЮТ ... .**

- 1) промежуточным продуктом
- 2) конечным продуктом
- 3) преобразуемым средством производства
- 4) материальным потоком

**81. МАТЕРИАЛЬНОЕ ЛИБО ИНФОРМАЦИОННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ, ПРИВОДЯЩЕЕ К ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОМУ ФУНКЦИОНИРОВАНИЮ СРЕДСТВА ВОЗДЕЙСТВИЯ НАЗЫВАЮТ ... .**

- 1) методом контроля
- 2) методом сравнения
- 3) средством управления
- 4) средством контроля

**82. СО СРЕДСТВОМ КОНТРОЛЯ СВЯЗАНО ПОНЯТИЕ ... ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА.**

- 1) материальной ценности
- 2) индивидуальности
- 3) информативности

4) наблюдаемости

**83. ПО СУЩЕСТВУ, К СРЕДСТВУ КОНТРОЛЯ ОТНОСЯТСЯ ЛИШЬ ТЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА, КОТОРЫЕ ... .**

- 1) могут быть оценены экспериментально с помощью инструментальных методов или органолептически
- 2) не могут быть оценены экспериментально с помощью инструментальных методов или органолептически
- 3) могут быть оценены теоретически с помощью математических моделей
- 4) не могут быть оценены никакими методами

**84. СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ НОСЯТ ... ХАРАКТЕР.**

- 1) линейный
- 2) нелинейный
- 3) векторный
- 4) траекторный

**85. СРЕДСТВО УПРАВЛЕНИЯ МОЖЕТ БЫТЬ СТРУКТУРНО РАЗДЕЛЕНО НА ... .**

- 1) рабочий орган, динамический орган, энергетический орган
- 2) рабочий орган, кинематический орган, энергетический орган
- 3) рабочий орган, динамический орган, статический орган
- 4) рабочий орган, кинематический орган, управленческий орган

### Типовые задания к лабораторным работам

*Уметь (ПК-5.3), (ПК-5.4), (ПК-5.7), Иметь навыки (ПК-5.3), (ПК-5.4), (ПК-5.7):*

1. Принципы проектирования систем автоматизации ВВ. Примирение стандартов при разработке функциональных схем автоматизации.
2. Методы и приборная техника измерения расхода в системах водоснабжения и водоотведения. Экспериментальное определение переходных характеристик объектов регулирования.
3. Изучение конструкций, принципа действий, номенклатуры и методов поверки приборов измерения давления с использованием оборудования Mitsubishi-Electric.
4. Изучение конструкций, принципа действий, номенклатуры и методов поверки приборов измерения температуры с использованием оборудования Mitsubishi-Electric.
5. Изучение конструкций, принципа действий, номенклатуры и методов поверки приборов измерения уровня с использованием оборудования Mitsubishi-Electric.
6. Микропроцессорные регуляторы.
7. Регулирующие органы и исполнительные механизмы.
8. Расчет параметров динамической настройки регуляторов по временным и частотным характеристикам объекта регулирования.