



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный горный университет»  
(УГГУ)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебно-методическому комплексу

С.А. Упров

28 октября 2021 г.

**ПРОГРАММА**  
**вступительного испытания**  
по предмету

**«Автоматизация технологических процессов и производств»**

для поступающих на программы магистратуры  
2022-2023 учебный год

Екатеринбург

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительных испытаний составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

### 1.1. Цели и задачи вступительных испытаний

Вступительные испытания проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков студентов требованиям обучения в магистратуре по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и предназначены для оценки теоретической и практической подготовленности абитуриентов, имеющих степень бакалавр.

### 1.2. Условия проведения вступительных испытаний

Вступительные испытания для поступления в магистратуру по направлению подготовки 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств» проводятся в сроки, установленные регламентом работы приемной комиссии ФГБОУ ВО «УГГУ», в виде письменного ответа и устного собеседования с оценкой уровня знаний с учетом соответствия уровня полученного образования абитуриентов и их подготовленности к производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности.

В основу программы положены квалификационные требования к освоению базовых профессиональных компетенций, полученных в результате обучения по основной образовательной программе бакалавриата по направлению подготовки 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств».

## 2. Критерии оценки уровня подготовки поступающих в магистратуру

### 2.1. Структура билета (тестового задания)

**Часть А** – 7 вопросов - по 3 балла каждый

**Часть В** – 6 вопросов - по 5 баллов каждый

**Часть С** – 7 вопросов - по 7 баллов каждый

**Итого: 100 баллов**

## 3. Содержание вступительных испытаний

Программа вступительных испытаний составлена с опорой на следующие дисциплины направления:

### «Информационные технологии»

1. *Понятие информации. Информационные процессы и технологии;*

- понятие информации
- свойства информации;
- понятие количества информации;
- информационные процессы.

2. *Данные. Кодирование данных;*

- представление чисел в двоичном коде;

- системы счисления;
  - преобразование чисел из одной системы счисления в другую;
  - представление чисел в двоичном коде;
  - представление символьных и текстовых данных;
  - представление звуковых данных в двоичном коде;
  - представление графических данных в двоичном коде;
  - понятие сжатия информации.
3. *Технические средства реализации информационных процессов;*
- представление информации в технических устройствах;
  - базовая система элементов компьютерных систем;
  - устройство ЭВМ;
  - принцип работы ЭВМ;
  - поколения цифровых устройств обработки информации.
4. *Архитектура ЭВМ;*
- архитектуры вычислительных систем сосредоточенной обработки информации;
  - архитектуры многопроцессорных вычислительных систем;
  - классификация компьютеров по сферам применения;
  - функциональная организация персонального компьютера.
5. *Программное обеспечение;*
- виды программного обеспечения;
  - базовое программное обеспечение;
  - системное программное обеспечение;
  - прикладное программное обеспечение;
6. *Основы алгоритмизации;*
- понятие алгоритма и его свойства;
  - способы описания алгоритмов
  - основные структурные алгоритмические конструкции
7. *Системы программирования*
- понятие «язык программирования»;
  - компиляторы и интерпретаторы;
  - системы программирования;
  - классификация и обзор языков программирования;
  - объектно-ориентированное программирование (ООП);
  - этапы подготовки и решения задач на компьютере.
8. *Информационные сети;*
- понятие сети;
  - типы сетей;
  - архитектура сети;
9. *Принципы организации и работы компьютерных сетей;*
- аппаратные средства ЛВС;
  - структурная и функциональная организация ЛВС;
  - программные средства ЛВС.
10. *Интернет. Основные понятия. Теоретические основы. Службы. Подключение;*

- Internet как иерархия сетей;
- протоколы Интернет;
- адресация в Интернет;
- доменные имена;
- варианты доступа в Интернет;
- система адресации URL;
- сервисы Интернет;
- поиск в Интернете.

#### *11. Компьютерная безопасность;*

- основы противодействия нарушению конфиденциальности информации
- методы разграничения доступа
- криптографические методы защиты данных
- принцип достаточности защиты
- использование хэш-функций
- электронная цифровая подпись
- защита информации в Интернете
- понятие об электронных сертификатах
- компьютерные вирусы
- методы защиты от компьютерных вирусов
- средства антивирусной защиты

#### *12. Правовые аспекты информационных технологий;*

- гражданское законодательство в сфере информационных технологий;
- административное законодательство в сфере информационных технологий;
- уголовное законодательство в сфере информационных технологий;

#### *13. Интернет и правовое регулирование*

- государственная политика в области Интернет;
- информационные правоотношения в Интернет;
- регулирование распространения вредной и незаконной информации в сети Интернет;
- правовые проблемы Интернета.

### **«Инженерная и компьютерная графика»**

#### *1. Назначение структура и основные понятия ЕСКД*

Общие и основные положения стандартизации. Определение и назначение ЕСКД. Область распространения ЕСКД. Состав, классификация и обозначение стандартов ЕСКД. Виды изделий. Стадии разработки. Электронные документы. Электронная модель изделия. Электронная структура изделия.

#### *2. Основные требования к конструкторским и электронным документам*

Виды и комплектность конструкторских документов. Обозначения изделий и конструкторских документов. Групповые и базовые конструкторские документы. Форматы. Основная надпись. Типы линий. Масштабы. Текстовые документы. Основные требования к чертежам.

#### *3. Основные требования к построению изображений*

Правила построения изображений. Аксонометрические проекции. Виды. Разрезы. Сечения.

#### *4. Правила нанесения размеров*

Общие положения. Справочные размеры. Единицы измерения. Правила размещения размеров. Требования к нанесению размерных линий, чисел, размера радиуса. Правила нанесения графических обозначений формы изделия, уровней, уклонов, фасок.

#### *5. Правила выполнения схем*

Схемы. Виды и типы схем. Общие требования к графическим обозначениям на схемах. Обозначения общего применения. Перечень элементов.

Схема электрическая. Типы электрических схем. Элементы схем. Правила применения графических обозначений на электрических схемах. Условные буквенно-цифровые обозначения элементов. Правила выполнения электрических схем. Таблицы соединений.

Схема кинематическая. Типы кинематических схем. Элементы схем. Правила применения графических обозначений на кинематических схемах. Условные буквенно-цифровые обозначения элементов. Правила выполнения кинематических схем.

Схема гидравлическая. Схема пневматическая. Типы гидравлических и пневматических схем. Элементы схем. Правила применения графических обозначений на гидравлических и пневматических схемах. Условные буквенно-цифровые обозначения элементов. Правила выполнения гидравлических и кинематических схем.

#### *6. Основные положения компьютерной графики*

Виды представления графической информации. Разрешение. Глубина цвета. Цветовые модели. Форматы хранения графической информации. Процесс получения и обработки графических изображений.

#### *7. Программные и технические средства автоматизации процессов проектирования*

Общие сведения об автоматизации проектно-конструкторских работ. Программные средства автоматизированного проектирования. Технические средства автоматизации проектных работ.

### **«Электротехника и электроника»**

1. Место современных электронных средств, в структурах автоматических устройств, автоматическом регулировании и оптимизации процессов автоматизации.

2. Элементная база современной электроники: активные и пассивные компоненты, общие свойства качества и надежности электронных приборов.

3. Физические основы полупроводниковых приборов: основные принципы формирования токов в полупроводниках и их использовании в создании полупроводниковых приборов.

4. Кристаллическая структура, токи и характеристики полупроводниковых диодов. Области применения, основные схемы выпрямления, признаки классификации диодов. Специальные типы диодов: стабилитроны, варикапы, примеры использования диодов в качестве ключей и логических элементов.

5. Кристаллическая структура, токи, принципы усиления мощности с помощью биполярных и полевых транзисторов. Признаки классификации транзисторов. Типовые схемы включения транзисторов в усилительный каскад с различными типами нагрузок. Анализ и расчет основных параметров усилительного каскада. Статические характеристики, линии нагрузки, обеспечение линейности режима усиления.

6. Транзисторная схемотехника: усилители мощности, генераторы синусоидальных и импульсных сигналов, активные фильтры, нелинейные характеристики.

7. Определение и функциональные возможности операционных усилителей. Интегратор на базе ОУ и его использовании для решения дифференциальных уравнений, математического моделирования объектов автоматического управления. Специальные применения операционных усилителей, генераторы, фильтры нелинейности, преобразователи ток – напряжение и др. Примеры разработки электронных устройств на базе полупроводниковых приборов.

## «Теория автоматического управления»

### 1. Принципы построения систем управления

Принципы построения систем управления. Предмет изучения и методы управления. Цели и задачи теории управления как научной и учебной дисциплины. Взаимосвязь теории управления с другими науками. История развития теории управления. Задачи и содержание учебной дисциплины «Теория автоматического управления», ее роль в профессиональной подготовке специалиста по автоматизации.

Функциональная и алгоритмическая структуры (схемы). Понятие и типы алгоритмических звеньев.

Примеры конкретных технических систем автоматического управления.

### 2. Методы математического описания элементов и систем управления

Основные физические принципы и математические приемы, используемые при построении аналитических моделей технических объектов и систем (источников, преобразователей, накопителей и потребителей энергии или вещества). Интегральные и дифференциальные соотношения между физическими величинами, характеризующими количество и интенсивность обмена энергией в механических, электрических, тепловых и гидроаэромеханических объектах.

Статические характеристики элементов систем управления. Линеаризация уравнений статики. Статические характеристики типовых соединений линейных элементов.

Динамические характеристики типа «вход-выход». Дифференциальные уравнения. Временные характеристики. Передаточная функция. Частотные характеристики.

Основные приемы моделирования элементов систем управления на аналоговых вычислительных машинах.

### 3. Характеристики и модели типовых динамических звеньев систем управления

Понятие типового динамического звена. Классификация типовых звеньев. Дифференциальные уравнения, передаточные функции, переходные и частотные характеристики типовых звеньев. Аналоговые модели типовых звеньев.

### 4. Передаточные функции систем управления

Основные правила преобразования алгоритмических схем.

Передаточные функции типовой одноконтурной системы управления по основным каналам; уравнения динамики системы для управляемой величины и сигнала ошибки.

Дополнительные правила преобразования алгоритмических схем.

### 5. Точность систем управления

Понятие о точности систем управления. Точность статических систем стабилизации. Точность астатических систем стабилизации. Динамическая точность. Оценка точности управления при гармонических воздействиях.

Типовые линейные алгоритмы управления (законы регулирования).

### 6. Анализ устойчивости линейных систем управления

Понятие и основное условие устойчивости. Теорема Ляпунова об устойчивости линеаризованных систем. Графическая интерпретация условий устойчивости в плоскости корней характеристического уравнения.

Алгебраический критерий Гурвица. Частотные критерии Михайлова и Найквиста. Критерий Найквиста в логарифмической системе координат. Применение критерия Найквиста для оценки устойчивости систем с запаздыванием.

Построение областей устойчивости в плоскости параметров системы методом D-разбиения.

Понятия и условия структурной устойчивости и неустойчивости.

Влияние передаточного коэффициента разомкнутого контура замкнутой системы на ее устойчивость, понятие предельного (критического) коэффициента.

### 7. Оценка качества управления

Понятие и показатели качества управления. Прямые и косвенные показатели качества, связь между ними. Интегральные критерии качества. Приближенная оценка

качества замкнутой системы управления по ее модели в виде колебательного звена второго порядка. Влияние общего передаточного коэффициента на показатели качества управления.

#### *8. Методы синтеза линейных систем управления*

Общие понятия и принципы структурно-параметрической оптимизации систем управления. Принцип компенсации инерционности объекта, идеальный регулятор (с моделью объекта), Регулятор Ресвика для объекта с запаздыванием. Коррекция динамических свойств систем управления. Синтез последовательных и встречно-параллельных корректирующих устройств по логарифмической амплитудно-частотной характеристике разомкнутого контура.

Повышение точности и качества управления в инвариантных системах.

#### *9. Анализ и синтез линейных систем управления при случайных воздействиях*

Характеристики случайных сигналов. Корреляционная функция и спектральная плотность.

Законы преобразования стационарного случайного сигнала линейным динамическим звеном. Понятие о формирующих фильтрах.

Вычисление и минимизация дисперсии сигнала ошибки управления при заданной структуре системы и известных характеристиках внешних воздействий.

#### *10. Основы анализа дискретных систем управления*

Классификация и примеры дискретных сигналов и систем управления.

Виды квантования и импульсной модуляции сигналов.

Математическое описание основных элементов дискретной системы.

Частотные характеристики импульсного элемента и фиксатора.

Сущность, основные свойства и примеры использования Z-преобразования для описания импульсных сигналов.

Дискретные передаточные функции и частотные характеристики разомкнутой импульсной цепи и замкнутой импульсной системы управления.

Основные условия и критерии устойчивости импульсной системы. Влияние интервала дискретности на устойчивость.

Оценка точности и динамических показателей качества импульсной системы управления.

#### *11. Характеристики и основные методы анализа нелинейных систем управления*

Особенности нелинейных систем. Типовые нелинейные элементы, нелинейные законы регулирования.

Статические характеристики и модели типовых нелинейных элементов.

Основные понятия и виды устойчивости нелинейной системы.

Метод фазовых траекторий. Основные понятия метода, фазовые траектории устойчивых и неустойчивых систем, предельные циклы. Применение метода для исследования конкретных нелинейных систем. Сущность и условия применения метода гармонической линеаризации. Коэффициенты гармонической линеаризации типовых нелинейных элементов. Определение устойчивости и параметров автоколебаний с использованием критериев Найквиста и Михайлова.

### **«Метрология, стандартизация и сертификация»**

#### *1. Физические величины, методы и средства их измерений;*

- определение и виды физических величин, шкалы измерений;
- система единиц *SI*, правила образования производных единиц в системе *SI*;
- определение размерности производных единиц;
- определения «Измерение» и «Метод измерения», виды и методы измерений, области их применений;
- средства измерений: определение, классификацию, метрологические характеристики, классы точности;
- определение погрешности СИ по классу точности

2. *Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений;*
  - определение «Погрешность измерения», классификацию погрешностей измерений, описание и законы распределения случайных погрешностей;
  - определение доверительных границ погрешности и суммирование их;
  - алгоритмы обработки результатов однократных прямых измерений;
  - определение и представление результатов прямых измерений;
  - алгоритмы обработки результатов многократных измерений;
  - определение и представление результатов многократных измерений;
  - принцип выбора средств измерений по погрешности измерения;
  - выбор средства измерений;
3. *Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)*
  - государственные метрологические службы и службы органов управления, их функции, структуру метрологических служб предприятий;
  - определения «Метрология» и «Единство измерений», проблемы, решаемые метрологией, законы и нормативные документы по ОЕИ (ГСИ);
  - обеспечение единства измерений: общие сведения об эталонах и поверочных схемах;
  - сущность метрологического контроля и надзора, сферы его распространения и виды, понятия о поверке, калибровке и утверждении типа средств измерений;
4. *Стандартизация*
  - определения, цели и задачи стандартизации в законе «О техническом регулировании», органы по стандартизации, виды стандартов, документы по стандартизации;
  - принципы стандартизации, установленные в ГОСТ Р 1.0-2012, систему предпочтительных чисел, понятие о комплексной стандартизации и оптимизации требований стандартов;
  - унификация, симплификация, типизация, агрегатирование, параметрические ряды;
  - задачи и роль международных организации по стандартизации, применение стандартов ИСО, МЭК и ГОСТ;
5. *Сертификация*
  - определения, нормативная база и основные положения по сертификации в законах «О техническом регулировании» и «О защите прав потребителей»;
  - формы обязательного и добровольного подтверждения соответствия, существующие системы и схемы сертификации;
  - порядок проведения сертификации продукции, услуг;
  - участники системы сертификации и их функции, условия и порядок аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий;
6. *Методы, средства и автоматизация измерений*
  - виды электрических сигналов, их параметры, применение;
  - измерение параметров электрических сигналов;
  - принципы преобразования неэлектрических величин в электрические, классификация преобразователей, области их применения;
  - выбор методов и средств измерений для решения конкретных задач;
  - принцип действия и основные узлы ЦИП, системы счисления, основные характеристики;
  - назначение, классификация и требования, предъявляемые к ИИС, ИВК и их элементам.

## **«Моделирование систем и процессов»**

### *1. Введение в моделирование систем и процессов*



Имитационное моделирование. Модель, ее понятия и свойства. Цели моделирования. Функции моделей. Классификация моделей.

2. *Математическое моделирование систем и процессов*  
Структура математической модели. Этапы построения математической модели. Рекомендации к построению модели.
3. *Аналоговое моделирование систем и процессов*  
Общий метод решения дифференциальных уравнений. Метод канонической формы. Метод вспомогательной переменной.
4. *Цифровое моделирование систем и процессов*  
Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты.
5. *Программные средства моделирования систем и процессов. Система MATLAB*  
Назначение системы MATLAB. Подсистема Simulink. Подсистема Control System Toolbox.

### **«Вычислительные машины, системы и сети»**

1. *Архитектура вычислительных сетей;*
  - архитектура «клиент-сервер»;
  - классификация вычислительных сетей;
  - сетевые топологии и методы доступа к среде передачи данных;
  - эталонная модель взаимодействия открытых систем;
2. *Устройства объединения сетей;*
  - устройства объединения сетей;
  - сегментация сетей с помощью мостов;
  - прозрачные мосты;
  - сегментация сетей с помощью коммутаторов;
  - маршрутизация и маршрутизаторы;
  - иерархическая маршрутизация;
3. *Стандартные сетевые протоколы;*
  - классификация протоколов;
  - протоколы Internet сетевого уровня;
  - протоколы Internet транспортного уровня;
  - основы TCP/IP;
  - протоколы Internet высших уровней;
4. *Классы сетей и маршрутизация в Internet;*
  - IP-адресация и классы сетей;
  - классы подсетей;
  - рекомендации по выбору IP-адресов;
  - IP-маршрутизация;
  - использование имен для узлов и сетей;
5. *Сетевое программное обеспечение;*
  - сетевое программное обеспечение и операционные системы;
  - сети с компонентами от разных производителей;
  - установка сетевой операционной системы;
  - администрирование компьютерной сети;
  - назначение, принципы построения, классификация ВМ;
  - архитектура ВМ (процессор, память, устройства ввода-вывода);
  - организация управления ВМ (адресация, система команд);
  - тенденции развития ВМ.

### **«Средства автоматизации и управления»**

1. Введение в САиУ

2. Средства получения информации
3. Средства управления

#### **«Автоматизация технологических процессов и производств»**

1. Особенности горно-обогатительных процессов как объектов автоматизации.

Состояние и перспективы развития автоматизации горных предприятий.

2. Автоматизация подготовительных процессов и производств.

Анализ подготовительных процессов и производств как объектов автоматизации, структурная и параметрическая идентификация их, статические и динамические характеристики, алгоритмы управления автоматизации на базе программируемых логических контроллеров.

3. Автоматизация основных технологических процессов и производств.

Анализ как объектов автоматизации, статические и динамические характеристики, структурная и параметрическая идентификация, технические средства и алгоритмы управления, автоматизация на базе программируемых логических контроллеров.

4. Автоматизация вспомогательных технологических процессов и производств.

Системный анализ как объектов автоматизации, статические и динамические характеристики, математические модели вспомогательных процессов и производств, технические средства и алгоритмы управления ими, автоматизация на базе программируемых логических контроллеров.

#### **«Проектирование автоматизированных систем»**

1. Введение в проектирование. Марки комплектов рабочих чертежей. Стадии проектирования. Состав проекта автоматизации. Содержание и характеристика проектной документации. Техническое задание на проектирование.

2. Структурные схемы систем автоматизированного управления. Схемы автоматизации технологических процессов.

3. Схемы электрические принципиальные.

4. Схемы соединений внешних проводок. Выбор кабелей, труб. Заземление и зануление для систем автоматизации. Схемы подключения внешних проводок.

5. Документация на нестандартные комплектные устройства. Чертежи общих видов. Монтажные зоны приборов. Расположение аппаратуры в щитах.

6. Таблицы соединений и подключения на щиты и пульты.

7. Планы расположения оборудования и проводок в проектах автоматизации. Выбор способа прокладки внешних проводок.

8. Текстовые материалы проекта. Спецификация оборудования, изделий и материалов. Спецификация щитов и пультов. Опросные листы.

### **4. Вопросы для подготовки к вступительному испытанию**

#### **Часть А**

1. Наименованием единицы измерения термодинамической температуры является:

1. кельвин;
2. кандела;
3. градус;
4. джоуль;
5. моль.

2. Из перечисленных единиц системы S1 в число основных не входит:

1. метр;
2. моль;
3. радиан;
4. секунда;

5. килограмм.

3. Эталон, предназначенный для передачи размера единицы рабочим средствам измерений, называется ...

1. знак;
2. символ;
3. цифра;
4. сигнал;
5. номер.

4. Лишним объектом с точки зрения формы представления информации является:

1. телефонный разговор;
2. школьный учебник;
3. фотография;
4. чертеж;
5. атлас.

5. Если сообщение несет 1 бит информации, то оно уменьшает неопределенность знаний:

1. в 28 раз;
2. в два раза;
3. на 1 байт;
4. на 100 %;
5. на 1 кбайт.

6. Назовите вид изделия, изготовленного из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций (например, литой корпус, катушка из провода (без каркаса) и др.):

1. сборочная единица;
2. комплекс;
3. комплект;
4. деталь;
5. набор.

7. Назовите вид изделия, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями (например, сварной корпус, редуктор, телефонный аппарат и др.):

1. деталь;
2. сборочная единица;
3. комплекс;
4. комплект;
5. набор.

## Часть В

1. Чему равен передаточный коэффициент элемента “К” со статической характеристикой, приведенной на рис. 1

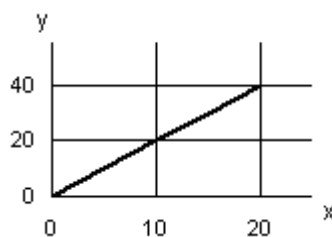


Рисунок – Статическая характеристика элемента

1. 0,5;
2. 2;
3. 4;
4. 0,25;
5. 3.

2. Учитывая, что фазо-частотная функция звена запаздывания записывается в виде  $\varphi(\omega) = -\omega\tau$ , рад, определить по амплитудно-фазовой частотной характеристике звена (АФХЧ) время запаздывания,  $T$ , с.

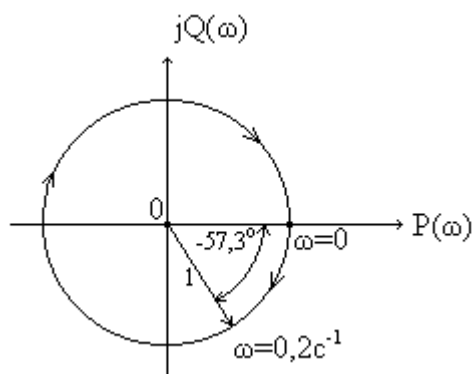


Рисунок – АФХЧ звена запаздывания

1.  $\tau = 4$  с;
2.  $\tau = 2$  с;
3.  $\tau = 0,2$  с;
4.  $\tau = 10$  с;
5.  $\tau = 5$  с.

3. Для прямого измерения давления жидкой или газообразной среды с отображением его значения непосредственно на шкале, табло или индикаторе первичного измерительного прибора применяют:

1. манометры-датчики;
2. сельсины;
3. манометры;
4. измерительные преобразователи давления;
5. расходомеры.

4. У какого типа манометров давление определяется по величине деформации и перемещения упругого чувствительного элемента?

1. жидкостных;
2. деформационных;
3. грузопоршневых;
4. электрических;
5. гальванических.

5. К какому типу датчиков относится термопара?

1. пассивному;
2. деформационному;
3. генераторному;
4. электрическому;
5. гальваническому.

6. Устройство, осуществляющее непрерывное автоматическое измерение уровня, называют:

1. регистратор уровня;

2. сигнализатор уровня;
3. генератор уровня;
4. уровнемер;
5. уровнемер.

## Часть С

1. Какой программный конструктив изображен на рисунке?



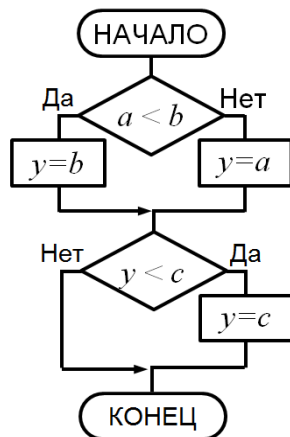
1. исполняемый;
2. последовательный;
3. параллельный;
4. инерция с входной проверкой;
5. инерция с выходной проверкой.

2. Какой программный конструктив изображен на рисунке?



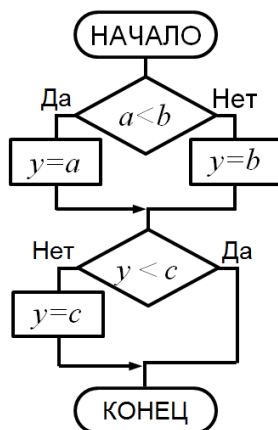
1. исполняемый;
2. последовательный;
3. параллельный;
4. инерция с входной проверкой;
5. инерция с выходной проверкой.

3. Укажите выражение, реализуемое алгоритмом



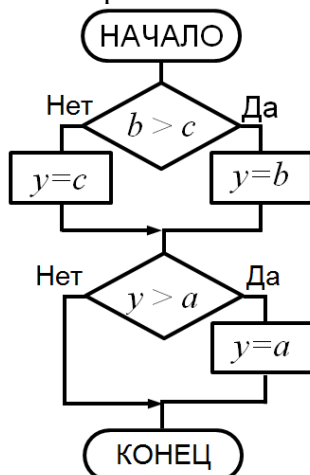
1.  $y = \max(a, b, c)$
2.  $y = \min(a, b, c)$
3.  $y = \max(a, \min(b, c))$
4.  $y = \max(\min(a, b), c)$
5.  $y = \min(\max(a, b), c)$

4. Укажите выражение, реализуемое алгоритмом



1.  $y = \max(a, b, c)$
2.  $y = \min(a, b, c)$
3.  $y = \max(a, \min(b, c))$
4.  $y = \max(\min(a, b), c)$
5.  $y = \min(\max(a, b), c)$

5. Укажите выражение, реализуемое алгоритмом



1.  $y = \max(a, b, c)$
2.  $y = \min(a, b, c)$

3.  $y = \max(a, \min(b, c))$
4.  $y = \max(\min(a, b), c)$
5.  $y = \min(a, \max(b, c))$

6. Выберите из ниже перечисленных групп основные задачи, решаемые АСУП:
1. сбор, обработка и анализ информации технологического процесса;
  2. сбор, обработка и анализ информации о деятельности предприятия;
  3. передача информации с нижнего на верхний уровень системы управления;
  4. анализ текущей информации и её архивирование;
  5. сбор первичной информации со средств автоматизации.
7. Что такое математическое обеспечение АСУ ТП?
- 1) алгоритм функционирования АСУ ТП на различных иерархических уровнях;
  - 2) комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих алгоритмов и программ, реализующих функциональные задачи, возложенные на систему;
  - 3) программа работы отдельных уровней системы АСУ ТП;
  - 4) комплекс программ, отражающих характер ведения технологического процесса в рамках АСУ ТП;
  - 5) алгоритмы и программы для расчета отчетных показателей работы предприятия.

## 5. Рекомендуемая литература

### «Информационные технологии»

#### а) основная литература:

- Информатика: учебник для вузов 6-е изд / *А.Н. Степанов* СПб: Питер, 2015.-720 с.

#### б) дополнительная литература:

- Информатика. Базовый курс : учебник / под ред. *С. В. Симоновича*. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2011. - 640 с.

- *Михеева Е. В.* Информатика : учебник / *Е. В. Михеева, О. И. Титова*. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 352 с.

- *Калабухова Г. В.* Компьютерный практикум по информатике. Офисные технологии [Текст] : учебное пособие / *Г. В. Калабухова, В. М. Титов*. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2008. - 336 с.

- *Петров Ю. С.* Базы данных: учебно-методическое пособие / *Ю. С. Петров, С. М. Колмогорова* ; - Екатеринбург : УГГУ, 2010. - 67 с.

### «Инженерная и компьютерная графика»

#### а) основная литература:

- ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА: учебно-методическое пособие по самостоятельной работе для студентов заочной формы обучения / *В. В. Матвеев, В. В. Шевченко*; Урал. гос. горный ун-т. - Екатеринбург: Изд-во УГГУ. 2016.-141 с.

- ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА. Часть 2. Компьютерная графика: учебное пособие / *В. В. Матвеев*; Урал. гос. горный ун-т. - Екатеринбург: Изд-во УГГУ. 2012.-330 с.

- ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА. Часть 1. Основные положения единой системы конструкторской документации: учебное пособие / *В. В. Матвеев, А. Н. Шамиурина*; Урал. гос. горный ун-т. - Екатеринбург: Изд-во УГГУ. 2007.-110 с.;

#### б) дополнительная литература:

– Единая система конструкторской документации. ГОСТ 2.001-93; ГОСТ 2.002-72; ГОСТ 2.004-88; ГОСТ 2.051-2006; ГОСТ 2.052-2006; ГОСТ 2.053-2006; ГОСТ 2.101-68; ГОСТ 2.102-68; ГОСТ 2.103-68; ГОСТ 2.104-2006; ГОСТ 2.105-95; ГОСТ 2.106-96; ГОСТ 2.109-73; ГОСТ 2.111-68; ГОСТ 2.113-75; ГОСТ 2.114-95; ГОСТ 2.116-84; ГОСТ 2.118-73; ГОСТ 2.119-73; ГОСТ 2.120-73; ГОСТ 2.123-93; ГОСТ 2.124-85; ГОСТ 2.125-2008; ГОСТ 2.201-80. Сборник. –М: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2011.-352 с.

– Единая система конструкторской документации. Правила выполнения чертежей различных изделий. ГОСТ 2.412-81; ГОСТ 2.413-72; ГОСТ 2.414-75; ГОСТ 2.415-68; ГОСТ 2.416-68; ГОСТ 2.417-91; ГОСТ 2.418-2008; ГОСТ 2.419-68; ГОСТ 2.420-69. Сборник. –М: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2011.-88 с.

– Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. ГОСТ 2.723-68; ГОСТ 2.725-68; ГОСТ 2.726-68; ГОСТ 2.727-68; ГОСТ 2.728-74; ГОСТ 2.729-68; ГОСТ 2.790-73; ГОСТ 2.731-81; ГОСТ 2.732-68; ГОСТ 2.733-68; ГОСТ 2.734-68; ГОСТ 2.735-68; ГОСТ 2.736-68; ГОСТ 2.737-68; ГОСТ 2.739-68; ГОСТ 2.740-89; ГОСТ 2.741-68. Сборник. –М: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2010.-187 с.

– Информационная технология. Автоматизированные системы. Основные положения. ГОСТ 24.104-85; ГОСТ 24.301-80; ГОСТ 24.302-80; ГОСТ 24.303-80; ГОСТ 24.304-82; ГОСТ 24.401-80; ГОСТ 24.402-80; ГОСТ 24.501-82; ГОСТ 24.701-86; ГОСТ 24.702-85; ГОСТ 24.703-85; ГОСТ 27300-87; ГОСТ 34.003-90; ГОСТ 34.201-89; ГОСТ 34.601-90; ГОСТ 34.602-89; ГОСТ 34.603-92; ГОСТ 26387-84; РД 50-34.698-90; РД 50-680-88; РД 50-682-89; Р 50-34.119-90. Сборник. –М: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2009.-200 с.

– Единая система конструкторской документации ГОСТ 2.301-68-2.321-84. Сборник. – М: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2008.-192 с.

– Единая система конструкторской документации. ГОСТ 2.701 - 84, ГОСТ 2.702 - 75, ГОСТ 2.703 - 68, ГОСТ 2.704 - 76, ГОСТ 2.705 - 70, ГОСТ 2.707 - 84, ГОСТ 2.708 - 81, ГОСТ 2.709 - 89, ГОСТ 2.710 - 81, ГОСТ 2.711 - 82, ГОСТ 2.721 - 74, ГОСТ 2.722 – 68. Сборник. – М: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2008.-168 с.

– Единая система конструкторской документации. ГОСТ 2.501 - 88, ГОСТ 2.502 - 68, ГОСТ 2.503 - 90, ГОСТ 2.601 - 2006, ГОСТ 2.602 - 95, ГОСТ 2.603 - 68, ГОСТ 2.604 - 2000, ГОСТ 2.605 - 68, ГОСТ 2.608 - 78, ГОСТ 2.610 – 2006. Сборник. – М: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2008.-176 с.

– Единая система конструкторской документации. ГОСТ 2.743 - 91, ГОСТ 2.744- 68 - ГОСТ 2.747 - 68, ГОСТ 2.749 – 84. . Сборник. –М: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2007.-92 с.

– Справочник по машиностроительному черчению: учебное пособие / *А. А. Чекмарев, В. К. Осипов.* - 8-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2008. - 493 с. : ил. - Библиогр.: с. 489. - Предм. указ.: с. 490-493.

– Справочник по машиностроительному черчению: справочное издание / *В. А. Федоренко, А. И. Шошин.* - 15-е изд., стер. Перепеч. с 16-го изд. 1981 г. - М. : «Альянс», 2007. – 416 с.

### **«Электротехника и электроника»**

#### **а) основная литература:**

– *Игумнов Д.В., Костюнина Г.П., Основы полупроводниковой электроники. Учебное пособие.* Москва: Горячая линия – Телеком, 2005. 392 с. Электронная версия.;

– *Скобцов С.Н., Электроника, конспект курса лекций раздела «Операционный усилитель»* - Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 2004.



- Семенов Б.Ю., Силовая Электроника. М.: СОЛОН-Пресс, 2015;
- Марти Браун. Источники питания. МК-Пресс, Киев, 2015;
- Немцов М.В., Электроника и электротехника. Учебник для вузов. М.: Изд-во МЭИ, 2003.

**б) дополнительная литература:**

- Москатов Е.А., Электронная техника. Специальная редакция для журнала «Радио». Таганрог, 2004. 121 с. Электронная версия;
- Федосеева Е.О., Федосеева Г.П., Основы электроники и микроэлектроники. Учебник. Москва: Искусство, 1990. 240 с;
- Джонс М.Х., Электроника – практический курс. Москва: Постмаркет, 2003. 528 с;
- Немцов М.В., Немцова М.Л., Электротехник и электроника. Москва: Академия, 2007. 213 с.

**«Теория автоматического управления»**

**а) основная литература:**

- Лукас В.А. Теория управления техническими системами: Учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2005. 677 с.;

**б) дополнительная литература:**

- Лукас В.А., Барановский В.П. Теория автоматического управления. Часть 1. Математическое описание, анализ устойчивости и качества линейных непрерывных систем управления: Курс лекций. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007. 226 с.
- Барановский В.П. Теория автоматического управления: Методические указания по самостоятельной работе. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2016. 58 с.
- Барановский В.П. Теория автоматического управления: Сборник тестовых заданий и вопросов. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2008. 124 с.
- Барановский В.П. Теория автоматического управления: Задания, методические указания по выполнению и оформлению расчетной работы. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2016. 40 с.
- Леонов Р.Е. Решение типовых линейных задач в системе МАТЛАБ: Учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2012. 168 с.
- Барановский В.П. Теория автоматического управления: Лабораторный практикум. Ч. 1. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010. 128 с.
- Барановский В.П. Теория автоматического управления: Положение и комплект учебно-методических материалов по самостоятельной работе. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. 54 с.
- Барановский В.П. Теория автоматического управления: Сборник контрольных работ. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2014. 74 с.
- Барановский В.П. Теория автоматического управления: Учебное пособие по курсовому проектированию. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2016. 112 с.

**«Метрология, стандартизация и сертификация»**

**а) основная литература:**

- С. В. Ситдикова Метрология, стандартизация и сертификация: Конспект лекций - Екатеринбург: УГГУ, 2015. – 214 с.;
- В. И Колчков Метрология, стандартизация и сертификация: учебник - Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: ФОРУМ: Инфра-М, 2015. – 432 с.
- Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Учеб. пособие. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Логос, 2005. – 560 с. ил.
- Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2004. – 432 с.

- *Лифиц И. М.* Основы стандартизации, метрологии, сертификации: Учебник. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт-М, 2001. – 286 с.

**б) дополнительная литература:**

- *Тартаковский Д.Ф. Ястребов А.С.* Метрология, стандартизация и технические средства измерений: Учебник для вузов -.М.:Высш.шк., 2001

- *Радкевич Я. М.* Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб. для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схир, Б. И. Лактионов. - М.: Высш. шк., 2004. – 767 с.

- Федеральный закон РФ «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ.

- Закон РФ «Об обеспечении единства измерений» от 27.04.93 №4871-1 (в редакции 2003 г.)

- *С. В. Пузаткина* Метрология, стандартизация и сертификация: Сборник контрольных заданий и вопросов - Екатеринбург: УГГУ, 2010. – 25 с.;

- *С. В. Пузаткина* Метрология, стандартизация и сертификация: Сборник тестовых заданий и вопросов - Екатеринбург: УГГУ, 2010. – 36 с.

### «Моделирование систем и процессов»

**а) основная литература:**

- *Бобин И. С.* Моделирование систем: Конспект лекций. Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 2004. -53 с.

- Шеннон Р. Имитационное моделирование систем – искусство или наука.- Москва: Изд-во «МИР», 1978. – 411 с.

- Советов Б.Я. Яковлев С.А. Моделирование систем: Учеб. для вузов - 3-е изд., перераб. и доп. - М: Высш. шк., 2001. - 343 с.

**б) дополнительная литература:**

- *Бобин И. С.* Моделирование систем: лабораторный практикум. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2009. -103 с.

- *Бобин И. С., Барановский В. П., Фиалко М. Г.* Задания, методические указания по выполнению и инструкция по оформлению курсовой работы по дисциплине «Моделирование систем». Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 2003. -29 с.

- *Дьяконов В.* MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6 в математике и моделировании, М.: СОЛОН-Пресс, 2005. – 576 с.

### «Вычислительные машины, системы и сети»

**а) основная литература:**

- *Олифер В. Г.* Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебное пособие. 4-е издание. / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – СПб.: Издательство «Питер», 2012. – 958 с;

- *Олифер В. Г.* Основы компьютерных сетей / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – СПб.: Издательство «Питер», 2009. – 352 с.

**б) дополнительная литература:**

- *Бройдо В. Л.* Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. – СПб.: Издательство «Питер», 2003. – 688 с.

### «Средства автоматизации и управления»

**а) основная литература:**

- *Беспалов А. В.* Системы управления химико-технологическими процессами [Текст] : учебник для вузов / А. В. Беспалов, Н. И. Харитонов. - М. : Академкнига, 2007. - 690 с. : ил. - Библиогр.: с. 679-682.

**б) дополнительная литература:**

- *Атамаян Э. Г.* Приборы и методы измерения электрических величин [Текст] : учебное пособие / Э. Г. Атамаян. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2005. - 415 с. : ил. - Библиогр.: с. 409-410.

- *Маларев В. И.* Микропроцессорные средства в технологических комплексах горного и нефтегазового производства [Текст] : учебное пособие / В. И. Маларев, А. С. Симаков ; Санкт-Петербургский государственный горный институт им. Г. В. Плеханова. - СПб. : СПбГГИ, 2006. - 53 с.

**«Автоматизация технологических процессов и производств»**

**а) основная литература:**

- *Прокофьев Е. В.* Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие. - Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013.- 356 с.

- *ФЗ № 116* "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21.07.1997.

**б) дополнительная литература:**

- *Прокофьев Е. В.* Автоматизация технологических процессов и производств. Часть 1. Автоматизация технологических комплексов подготовительных процессов: Учебное пособие. - Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2006.- 138 с.

- *Прокофьев Е. В.* Автоматизация технологических процессов и производств. Часть 2. Автоматизация технологического комплекса флотации: Учебное пособие. - Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2006.- 114 с.

- *Прокофьев Е. В.* Автоматизация технологических процессов и производств. Часть 3. Автоматизация технологических комплексов вспомогательных процессов: Учебное пособие. - Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011.- 106 с.

- *Прокофьев Е. В.* Автоматизация технологических процессов и производств: Методическое пособие по выполнению практических и лабораторных работ. - Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007.- 55 с.

- *Прокофьев Е. В.* Автоматизация технологических процессов и производств: Методическое пособие по выполнению курсового проекта. - Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2006.- 42 с.

- *Прокофьев Е. В., Ефремов В. Н.* Структурная и параметрическая идентификации технологических комплексов обогащения: Учебное пособие. – Екатеринбург: Изд-во УГГА, 2000. – 101 с.

- *Прокофьев Е. В.* Автоматическая система регулирования температуры на базе контроллера РС 35-2010-АС: Учебно-методическое пособие по выполнению практических и лабораторных работ по дисциплинам «Системы автоматизации и управления», «Автоматизация технологических процессов и производств». - Екатеринбург: Электронный вариант, 2015.- 81 с.

- *Прокофьев Е. В., Александрова А.В.* Автоматическая система регулирования режима теплового объекта на базе программируемого логического контроллера DL 05: Руководство выполнению практических и лабораторных работ по дисциплинам «Системы автоматизации

и управления», «Автоматизация технологических процессов и производств» для студентов специальности 220301 «Автоматизация технологических процессов и производств» (АГП). - Екатеринбург: Электронный вариант, 2015.- 65 с.

- *Прокофьев Е. В.* Автоматическая система стабилизации уровня жидкости на базе приборов НПФ «Сенсорика»: Учебно-методическое пособие по выполнению практических и лабораторных работ по дисциплинам «Системы автоматизации и управления», «Автоматизация технологических процессов и производств». - Екатеринбург: Электронный вариант, 2015.- 60 с.

- *Прокофьев Е. В.* Автоматическая система регулирования температуры на базе программируемого логического контроллера фирмы «Siemens»: Учебно-методическое пособие по выполнению практических и лабораторных работ по дисциплинам «Системы автоматизации и управления», «Автоматизация технологических процессов и производств». - Екатеринбург: Электронный вариант, 2015.- 70 с.

### **«Проектирование автоматизированных систем»**

#### **а) основная литература:**

- Системы управления химико-технологическими процессами: учебник для вузов/ *А. В. Беспалов, Н. И. Харитонов.* – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 690 с.: ил.

- Основы построения АСУТП взрывоопасных производств в 2-х томах, т. 2 «Проектирование» / *Ю. Н. Федоров.* – М. СИНТЕГ, 2006 г. – 632 с., ил.

- Проектирование систем управления / *Г. К. Гудвин, С. Ф. Греббе, М. Э. Сальгадо.* – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 911 с.: ил.

- Проектирование АСУТП. Методическое пособие. Книга 1/ *А. Л. Нестеров.* – СПб. Издательство ДЕАН, 2006. – 552 с.: ил.

- Основы автоматизации производственных процессов нефтегазового производства: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования; под. ред. *М.Ю. Праховой.* – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 256 с. –(Сер. Бакалавриат).

#### **б) дополнительная литература:**

- Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие/ *А. С. Клюев, Б. В. Глазов, П. Х. Дубровский;* под ред. А. С. Клюева. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Энергоатомиздат, 1990.-464 с.: ил.

- Технические средства автоматизации: учебник для студ. высш. учеб. заведений / *Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков.* – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 368 с.

- Системы оптимального управления сложными объектами / *З. Г. Салихов, Г. Г. Арунянц, А. Л. Рудковский.* – М.: Теплоэнергетик, 2004. – 496 с.