

**ПРОГРАММА**  
**вступительного экзамена по образовательным программам высшего образования –**  
**программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**  
**по научной специальности 2.3.3. Автоматизация и управление**  
**технологическими процессами и производствами**  
**(группа научных специальностей 2.3. Информационные технологии и телекоммуникации)**

**1. Организация вступительного испытания**

Форма проведения вступительного испытания: устный ответ на вопросы экзаменационного билета. Билет вступительного испытания содержит 2 вопроса.

Язык проведения вступительных испытаний – русский.

**2. Содержание вступительного экзамена.**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
<b>Раздел 1. Аналоговые электронные устройства</b>		
1.	Тема 1. Основы построения аналоговых электронных устройств (АЭУ).	Качественные показатели и характеристики АЭУ. Основы построения АЭУ. Обеспечение и стабилизация режима работы. Каскады предварительного усиления и их анализ. Импульсные и широкополосные усилители. Цепи коррекции.
2.	Тема 2. Выходные каскады усилителей.	Построение выходных каскадов. Выходные динамические характеристики. Однотактные и двухтактные трансформаторные усилители мощности. Безтрансформаторные усилители мощности. Обратная связь в АЭУ. Повторители напряжения, фазоинверсные схемы.
3.	Тема 3. Усилители постоянного тока (УПТ).	УПТ с непосредственной связью. Схемы сдвига уровня. Дрейв ноля. Балансные схемы УПТ. Дифференциальные усилители.
4.	Тема 4. АЭУ на интегральных микросхемах (ИМС).	Особенности интегральной схемотехники. Усилители напряжения на ИМС. Усилители мощности на ИМС.
5.	Тема 5. Операционные усилители (ОУ).	Общие сведения и структура ОУ. Свойства и характеристики ОУ. Обеспечение устойчивости ОУ. Коррекция частотной
6.	Тема 6. Аналоговые электронные устройства на ОУ.	Неинвертирующий и инвертирующий усилители. Суммирующее и вычитающее устройство. Повторитель напряжения.
7.	Тема 7. Активные фильтры (АФ).	Пассивные РЦ-фильтры. Реализация активных фильтров n-го порядка. Полосовые и заграждающие АФ. Регулировка тембра на основе АФ. Регулировка усиления. Внутренние шумы в АЭУ.
<b>Раздел 2. Теория автоматического управления</b>		
8.	Тема 8. Передаточные функции и дифференциальные уравнения	Виды соединений звеньев в системах управления. Передаточные функции.
9.	Тема 9. Анализ устойчивости систем управления.	Постановка задачи устойчивости. Критерий устойчивости Гурвица.
10.	Тема 10. Анализ систем управления в пространстве	Векторные дифференциальные уравнения систем управления. Матрица перехода. Интегральные оценки.
11.	Тема 11. Синтез систем управления при случайных	Постановка задачи. Синтез систем при заданной структурной схеме.
12.	Тема 12. Цифровые системы управления.	Общие сведения. Анализ и синтез цифровых систем управления в пространстве состояний.
13.	Тема 13. Анализ нелинейных систем управления.	Особенности нелинейных систем. Метод -гармонической линеаризации нелинейных звеньев

14.	Тема 14. Оптимальные и адаптивные системы	Основные сведения. Принципы построения оптимальных систем. Адаптивные системы. Экстремальные системы. Виды адаптивных систем.
<b>Раздел 3. Вычислительные устройства</b>		
15.	Тема 15. Логические элементы.	Классификация. Статические и динамические параметры и характеристики базовых элементов (ТТЛ, ЭСЛ, ИЛ, МОП) и их модификаций.
16.	Тема 16. Типовые интегральные логические узлы.	Регистры, счетчики, сумматоры, дешифраторы, мультиплексоры, арифметико-логические узлы. Принципы построения и основные характеристики.
17.	Тема 17. Схемотехника запоминающих устройств.	Классификация и параметры. БИС биполярных и МОП ОЗУ. Постоянные ЗУ (ПЗУ), программируемые логические матрицы (ПЛМ) и программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС).
18.	Тема 18. Усилители.	Основные характеристики и методы их улучшения. Особенности анализа и проектирования. Широкополосные усилители. Усилители постоянных сигналов.
19.	Тема 19. Нелинейные схемы.	Функциональные преобразователи на операционных усилителях. Аналоговые умножители и модуляторы. Балансные ключи. Компараторы. Схемы выборки-хранения. Формирователи и генераторы импульсов.
20.	Тема 20. Схемотехника цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей. Принцип программного управления.	Назначение, состав и структурная организация процессов. Системы команд. Способы адресации. CISC и RISC процессоры.
21.	Тема 21. Арифметические устройства ЭВМ.	Организация и структура арифметических устройств с фиксированной и плавающей запятой.
22.	Тема 22. Устройства управления.	Методы проектирования УУ с жесткой логикой и программируемой логикой. Организация систем микропрограммного управления.
23.	Тема 23. Организация памяти современных ЭВМ.	Иерархия памяти. Кэш память. Виртуальная память. Защита памяти.
<b>Раздел 4. Цифровые устройства и микропроцессоры</b>		
24.	Тема 24. Классификация и логические основы цифровых устройств.	Способы задания логических функций. Минимизация логических функций.
25.	Тема 25. Дешифраторы. Шифраторы. Мультиплексоры. Демультимплексоры. Триггеры. Счетчики. Регистры.	Устройства преобразования информации. Принципы построения основных элементов микропроцессорных систем.
26.	Тема 26. Архитектура базового микропроцессора.	Синхронизация базового микропроцессора.
27.	Тема 27. Программирование микропроцессора на языке Ассемблер.	Организация системы ввода-вывода МС. Периферийные адаптеры и контроллеры.
28.	Тема 28. Периферийные адаптеры и контроллеры. Программируемые логические интегральные схемы.	Классификация полупроводниковых запоминающих устройств. Статические запоминающие устройства.

### 3. Перечень вопросов к вступительному экзамену.

1. Основы построения аналоговых электронных устройств (АЭУ). Качественные показатели и

- характеристики АЭУ. Основы построения АЭУ. Обеспечение и стабилизация режима работы. Каскады предварительного усиления и их анализ. Импульсные и широкополосные усилители. Цепи коррекции.
2. Передаточные функции и дифференциальные уравнения систем управления. Виды соединений звеньев в системах управления. Передаточные функции.
  3. Выходные каскады усилителей. Построение выходных каскадов. Выходные динамические характеристики. Однотактные и двухтактные трансформаторные усилители мощности. Безтрансформаторные усилители мощности. Обратная связь в АЭУ. Повторители напряжения, фазоинверсные схемы.
  4. Анализ устойчивости систем управления. Постановка задачи устойчивости. Критерий устойчивости Гурвица.
  5. Усилители постоянного тока (УПТ). УПТ с непосредственной связью. Схемы сдвига уровня. Дрейв ноля. Балансные схемы УПТ. Дифференциальные усилители.
  6. Анализ систем управления в пространстве состояний. Векторные дифференциальные уравнения систем управления. Матрица перехода. Интегральные оценки.
  7. АЭУ на интегральных микросхемах (ИМС). Особенности интегральной схемотехники. Усилители напряжения на ИМС. Усилители мощности на ИМС.
  8. Синтез систем управления при случайных воздействиях. Постановка задачи. Синтез систем при заданной структурной схеме.
  9. Операционные усилители (ОУ). Общие сведения и структура ОУ. Свойства и характеристики ОУ. Обеспечение устойчивости ОУ. Коррекция частотной характеристики ОУ.
  10. Цифровые системы управления. Общие сведения. Анализ и синтез цифровых систем управления в пространстве состояний.
  11. Аналоговые электронные устройства на ОУ. Неинвертирующий и инвертирующий усилители. Суммирующее и вычитающее устройство. Повторитель напряжения. Интегрирующее и дифференцирующее устройство. Лагориформирующее устройство.
  12. Анализ нелинейных систем управления. Особенности нелинейных систем. Метод гармонической линеаризации нелинейных звеньев.
  13. Активные фильтры (АФ). Пассивные РЧ-фильтры. Реализация активных фильтров n-го порядка. Полосовые и заграждающие АФ. Регулировка тембра на основе АФ. Регулировка усиления. Внутренние шумы в АЭУ.
  14. Оптимальные и адаптивные системы управления. Основные сведения. Принципы построения оптимальных систем. Адаптивные системы. Экстремальные системы. Виды адаптивных систем.
  15. Логические элементы. Классификация. Статические и динамические параметры и характеристики базовых элементов (ТТЛ, ЭСЛ, ИЛ, МОП) и их модификаций.
  16. Классификация и логические основы цифровых устройств. Способы задания логических функций. Минимизация логических функций.
  17. Типовые интегральные логические узлы: регистры, счетчики, сумматоры, дешифраторы, мультиплексоры, арифметико-логические узлы. Принципы построения и основные характеристики.
  18. Дешифраторы. Шифраторы. Мультиплексоры. Демультимплексоры.
  19. Схемотехника запоминающих устройств. Классификация и параметры. БИС биполярных и МОП ОЗУ. Постоянные ЗУ (ПЗУ), программируемые логические матрицы (ПЛМ) и программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС).
  20. Триггеры. Счетчики. Регистры. Устройства преобразования информации.
  21. Усилители. Основные характеристики и методы их улучшения. Особенности анализа и проектирования. Широкополосные усилители. Усилители постоянных сигналов.
  22. Принципы построения основных элементов микропроцессорных систем.
  23. Нелинейные схемы. Функциональные преобразователи на операционных усилителях. Аналоговые умножители и модуляторы. Балансные ключи. Компараторы. Схемы выборки-хранения. Формирователи и генераторы импульсов.
  24. Архитектура базового микропроцессора. Синхронизация базового микропроцессора.
  25. Схемотехника цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей.
  26. Программирование микропроцессора на языке Ассемблер.
  27. Принцип программного управления. Назначение, состав и структурная организация процессов. Системы команд. Способы адресации. CISC и RISC процессоры.
  28. Организация системы ввода-вывода МС. Периферийные адаптеры и контроллеры.

29. Арифметические устройства ЭВМ. Организация и структура арифметических устройств с фиксированной и плавающей запятой.
30. Периферийные адаптеры и контроллеры.
31. Устройства управления. Методы проектирования УУ с жесткой логикой и программируемой логикой. Организация систем микропрограммного управления.
32. Программируемые логические интегральные схемы.
33. Организация памяти современных ЭВМ. Иерархия памяти. Кэш память. Виртуальная память. Защита памяти.
34. Классификация полупроводниковых запоминающих устройств. Статические запоминающие устройства.
35. Обработка результатов прямых, косвенных и совместных измерений
36. Построение экспериментальных зависимостей методом наименьших квадратов
37. Основные методы аппроксимации экспериментальных данных
38. Метод медианных центров, связь между коэффициентом корреляции и приведенной погрешностью.
39. Методы сглаживания экспериментальных временных рядов
40. Основные типы регистрирующих приборов, их сравнительные характеристики
41. Отклик системы на динамическое воздействие: расчет через АЧХ и функцию Грина
42. Амплитудная, фазовая и частотная модуляция сигналов.
43. Методы и погрешности оцифровки сигналов.
44. Общая схема цифровых приборов
45. Методы импульсной модуляции сигналов.
46. Характеристики случайных процессов и методы их детектирования
47. Квазигармонические сигналы со случайной амплитудой и фазой
48. Корреляционный прием и адаптивная фильтрация
49. Основы факторного анализа
50. Планирование эксперимента при оптимальных условиях
51. Основы идентификации динамических объектов

**4. Шкала оценивания, минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, максимальное количество баллов.**

Уровень знаний поступающего оценивается экзаменационной комиссией по **100-балльной шкале**. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, составляет **50 (пятьдесят) баллов**. Максимальное количество баллов составляет **100 (сто) баллов**.

**Шкала оценивания на вступительном испытании по специальной дисциплине:**

**Оценка «100 – 76» – «5» баллов (по пятибалльной шкале) выставляется, если поступающий демонстрирует:**

- глубокие знания основных понятий в области научной специальности, умение оперировать ими;
- высокую степень полноты и точности рассмотрения основных вопросов, раскрытия темы;
- отличное умение представить основные вопросы в научном контексте;
- отличное владение научным стилем речи.

**Оценка «75 – 64» – «4» балла (по пятибалльной шкале) выставляется, если поступающий демонстрирует:**

- хорошие знания основных положений в области научной специальности, умение оперировать ими, демонстрируются единичные неточности;
- достаточная степень полноты и точности рассмотрения основных вопросов, раскрытия темы, демонстрируются единичные неточности;
- единичные (негрубые) стилистические и речевые погрешности;
- умение защитить ответы на основные вопросы;
- хорошее владение научным стилем речи.

**Оценка «63 – 50» – «3» балла (по пятибалльной шкале) выставляется, если поступающий демонстрирует:**

- удовлетворительные знания основных понятий в области научной специальности, умение оперировать ими, неточности знаний;
- удовлетворительная степень полноты и точности рассмотрения основных вопросов, раскрытия темы;
- посредственные ответы на вопросы.

**Оценка «менее 50» – «2» балла (по пятибалльной шкале) выставляется, если поступающий демонстрирует:**

- грубые ошибки в знании основных положений в области научной специальности;
- отсутствие знаний основных положений в области научной специальности, умения оперировать ими;
- недостаточное владение научным стилем речи;
- не умение защитить ответы на основные вопросы.

## 5. Рекомендуемая литература

### Рекомендуемая основная литература

№	Название
1.	Архипов С.Н. Аналоговая схемотехника устройств телекоммуникаций: учебное пособие для СПО / Архипов С.Н., Шушнов М.С. — Саратов: Профобразование, 2021. — 154 с.
2.	Ягодкина, Т. В. Теория автоматического управления: учебник и практикум для вузов / Т. В. Ягодкина, В. М. Беседин. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 470 с.
3.	Масляницын А.П. Синтез и анализ систем автоматического управления в программе Mathcad: учебное пособие / Масляницын А.П. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 79 с.
4.	Хетагуров Я.А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления: учебник / Хетагуров Я.А. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. — 241 с.
5.	Сажнев А.М. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие / Сажнев А.М., Тырышкин И.С.. — Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2015. — 159 с.

### Рекомендуемая дополнительная литература

№	Название
1.	Серебряков, А. С. Автоматика: учебник и практикум для вузов / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов; под общей редакцией А. С. Серебрякова. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 476 с.
2.	Коломейцева, М. Б. Системы автоматического управления при случайных воздействиях: учебное пособие для вузов / М. Б. Коломейцева, В. М. Беседин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 104 с.
3.	Древс, Ю. Г. Имитационное моделирование: учебное пособие для вузов / Ю. Г. Древс, В. В. Золотарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 142 с.
4.	Васильков Ю.В. Математическое моделирование объектов и систем автоматического управления: учебное пособие / Васильков Ю.В., Василькова Н.Н.. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 428 с.
5.	Симаков Г.М. Цифровые устройства и микропроцессоры в автоматизированном электроприводе: учебное пособие / Симаков Г.М., Панкрац Ю.В. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 211 с.

### Программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

№	Название
1.	Научная библиотека ЧувГУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://library.chuvsu.ru">http://library.chuvsu.ru</a>
2.	Электронно-библиотечная система IPRBooks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>
3.	Образовательная платформа «Юрайт»: для вузов и ссузов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="https://www.urait.ru">https://www.urait.ru</a>
4.	Электронная библиотечная система «Издательство «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
5.	Единое окно к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
6.	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>
7.	Российская национальная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.nlr.ru">http://www.nlr.ru</a>
8.	Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>
9.	Научная электронная библиотека «Elibrary» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
10.	Библиографическая и реферативная база данных «Scopus» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a>
11.	Поисковая платформа «Web of Science» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a>
12.	Интерактивная среда и язык высокого уровня MATLAB
13.	Пакет компьютерных программ для автоматизации проектирования электроники OrCAD (Cadence Design Systems)