

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

**Институт компьютерных наук и кибербезопасности**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИКНК

  
\_\_\_\_\_ Д.П. Зегжда

«28» ноября 2024 г.

**ПРОГРАММА**

**вступительного испытания для поступающих в магистратуру  
по направлению подготовки / образовательной программе**

**27.04.04 Управление в технических системах**

**27.04.04\_07 Распределенные интеллектуальные системы управления**

**27.04.04\_08 Киберфизические системы и технологии**

---

*Код и наименование направления подготовки / образовательной программы*

Санкт-Петербург  
2024

## АННОТАЦИЯ

Программа междисциплинарного вступительного экзамена в магистратуру содержит перечень дисциплин направления **27.03.04 Управление в технических системах**, перечень тем (вопросов) по дисциплинам, рекомендуемую литературу для подготовки к экзамену и примеры тестовых заданий.

Вступительное испытание оценивается по стобалльной шкале и состоит из междисциплинарного экзамена в объеме требований, предъявляемых государственными образовательными стандартами высшего образования к уровню подготовки бакалавра по направлению, соответствующему направлению магистратуры, проводимого очно в письменной форме или дистанционно (**максимальный балл – 100**);

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение междисциплинарного экзамена – **50 баллов (50%)**.

Руководитель ОП

Доцент ВШУКС ИКНК, к.т.н.

В.В. Потехин

Составители:

Доцент ВШУКС ИКНК, к.т.н.

Доцент ВШУКС ИКНК, к.т.н.

Е.С. Гебель

В.Н. Хохловский

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию Ученым советом ИКНК (протокол № 9/24 от «28» ноября 2024 г.).

# **1. ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧЁННЫЕ В ПРОГРАММУ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ЭКЗАМЕНА**

- 1.1. Электроника
- 1.2. Теория автоматического управления
- 1.3. Вычислительные машины, системы и сети

## **2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН**

### **2.1. Электроника**

Темы (вопросы)

- 1. Классификация электронных компонентов.
- 2. Пассивные компоненты электронных устройств.
- 3. Электропроводность полупроводников.
- 4. Электронно-дырочный переход.
- 5. Полупроводниковые диоды. Параметры и характеристики.  
Разновидности полупроводниковых диодов: выпрямительные диоды, диоды Шоттки, стабилитроны, фотодиоды, светодиоды.
- 6. Биполярные транзисторы: устройство и принцип действия.
- 7. Биполярные транзисторы: схемы включения и характеристики.
- 8. Униполярные транзисторы с управляющим p-n переходом: устройство и характеристики.
- 9. Униполярные МДП – транзисторы.
- 10. Тиристоры: устройство и характеристики.
- 11. Основные параметры и характеристики усилителей электрических сигналов.
- 12. Основные положения теории обратной связи применительно к усилителям.
- 13. Усилитель на биполярном транзисторе: схема с общим эмиттером.
- 14. Эмиттерный повторитель: принцип действия и основные характеристики.
- 15. Усилительные каскады на униполярных транзисторах.
- 16. Оконечные усилители.
- 17. Дифференциальный усилитель.
- 18. Операционный усилитель: основные параметры и характеристики.

19. Аналоговые преобразователи электрических сигналов на операционных усилителях: инвертирующий и неинвертирующий усилители, сумматоры, интегратор, дифференциатор.
20. Компараторы.
21. Генераторы электрических сигналов: генераторы напряжения прямоугольной формы, генераторы линейно изменяющегося напряжения, генераторы синусоидальных колебаний.
22. Общие сведения о логических элементах.
23. Базовые элементы транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ).
24. Базовые элементы КМОП (КМДП) логики.
25. Коммутаторы и арифметические устройства: шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, преобразователи кодов, сумматоры.
26. Триггеры.
27. Счетчики и делители частоты на основе триггеров.
28. Регистры на основе триггеров.
29. Цифро-аналоговые преобразователи: с суммированием весовых токов, с резистивной матрицей постоянного сопротивления типа R-2R.
30. Аналого-цифровые преобразователи.

Литература для подготовки:

1. Электроника: Учеб. для вузов. 6-е изд. / В.И. Лачин, Н.С. Савёлов — М.: Феникс, 2007. — 704 с.
2. Электроника и микропроцессорная техника: учебник / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. — 6-е изд., стер. — М.: КНОРУС, 2016. — 798 с.

## **2.2. Теория автоматического управления**

Темы (вопросы):

1. Типовая функциональная схема системы автоматического управления (САУ).
2. Принципы управления в САУ.
3. Классификация САУ: по виду задающего сигнала, по виду функциональной схемы, по воздействию чувствительного элемента на регулирующий орган, по виду зависимости регулируемой величины от внешнего воздействия, по виду воздействия регулирующего органа на объект управления, по характеру звеньев, включаемых в САУ, по степени самонастройки, адаптации, оптимизации и интеллектуализации.

4. Математические модели объектов и систем управления.
5. Формы записи дифференциальных уравнений САУ.
6. Передаточные функции линейных САУ,
7. Временные и частотные характеристики САУ.
8. Типовые динамические звенья САУ.
9. Устойчивость, управляемость и наблюдаемость САУ.
10. Критерии устойчивости линейных систем управления: алгебраические критерии устойчивости, частотные (графоаналитические) критерии устойчивости.
11. Анализ качества управления САУ: прямые и косвенные показатели качества, интегральные оценки качества САУ.
12. Основы синтеза линейных САУ, методы синтеза линейных САУ.
13. Системы управления с переменными параметрами.
14. Основные сведения о нелинейных САУ (НСАУ). Типовые нелинейности, методы линеаризации характеристик нелинейных элементов, гармоническая линеаризация.
15. Методы исследования нелинейных систем управления (припасовывания, фазовых траекторий, гармонического баланса).
16. Устойчивость НСАУ. Прямой метод устойчивости процессов А.М.Ляпунова, критерий абсолютной устойчивости В.М.Попова.
17. Импульсные системы: разностные уравнения, дискретная передаточная функция, оценка устойчивости и качества импульсных систем.
18. Цифровые автоматические системы.
19. Дискретные алгоритмы управления и дискретная коррекция.

Литература для подготовки:

1. Ким Д. П. Теория автоматического управления. Т. 1. Линейные системы. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 288 с.
2. Ким Д. П. Теория автоматического управления. Т. 2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы: Учеб. пособие. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 464 с.
3. Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы: учебник и практикум для

академического бакалавриата / Д. П. Ким. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 441 с.

4. Ерофеев А.А. Теория автоматического управления: Учебник для вузов / А.А. Ерофеев. - СПб: Политехника, 2008. - 302 с.

5. Юревич Е.И. Теория автоматического управления. 4-е изд., пер. и доп. / Е.И. Юревич. - СПб: ВHV, 2016. - 560 с.

### **2.3. Вычислительные машины, системы и сети**

Темы (вопросы):

1. Неймановские принципы построения ЭВМ и их применение.
2. Общая структура ЭВМ, назначение функциональных модулей и основные ее качественные характеристики.
3. Общая структура ЭВМ, режимы и средства управления внешними устройствами.
4. Двоичная арифметика с фиксированной запятой, правила выполнения операций над данными и виды погрешностей вычисления.
5. Способы адресации данных в системе команд ЭВМ.
6. Арифметика с плавающей точкой, правила выполнения операций сложения-умножения и сравнительные оценки по точности и по сложности их реализации с арифметикой с фиксированной точкой.
7. Модели и иерархические уровни запоминающих устройств в ЭВМ, возможности их использования в технологиях программирования.
8. Булевы функции, их использование для синтеза комбинационных схем дискретных устройств.
9. Системный интерфейс ЭВМ – назначение, структурная организация и примеры использования
10. Политика безопасности, её виды и средства реализации
11. Гарантированность безопасности, её виды и средства реализации
12. Особенности архитектуры однокристальных микропроцессоров и микроконтроллеров.

13. Система прерываний однокристальных микропроцессоров и микроконтроллеров.
14. Внутренняя периферия микроконтроллеров.
15. Программируемые контроллеры. Архитектура, принцип работы, организация памяти.
16. Организация входов-выходов ПК, способы повышения надежности ПК.
17. Языки программирования МЭК 61131.
18. Объекты программирования. Производные типы данных. Функциональные блоки.

Литература для подготовки:

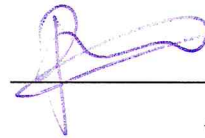
1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 4-е изд.— СПб: Питер, 2010. — 958 с.
2. Мелехин В.Ф., Павловский Е.Г. Вычислительные машины, системы и сети: учебник для вузов. 2-е изд., стер. — Москва: Академия, 2007. .— 554 с.
3. Щербина А. Н., Стариков И. А. Промышленные контроллеры. Программирование контроллеров Twido: учебное пособие. Санкт-Петербургский государственный политехнический университет .— Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2014 .— 253 с.

### 3. ПРИМЕР ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого  
Институт компьютерных наук и кибербезопасности

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОП



В.В. Потехин

«28» ноября 2024 г.

### ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ

по направлению подготовки / образовательной программе

**27.04.04 Управление в технических системах**

**27.04.04\_07 Распределенные интеллектуальные системы управления**

**27.04.04\_08 Киберфизические системы и технологии**

---

*Код и наименование направления подготовки / образовательной программы*

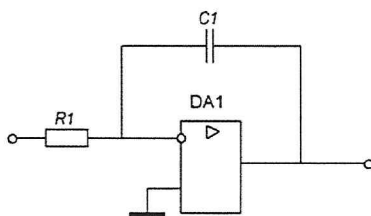
Междисциплинарный экзамен состоит из 36 тестовых заданий.

Максимальное количество баллов за каждое задание - 3.

#### Раздел «Электроника»

Пример тестового задания:

Выберите название устройства, схема которого приведена на рисунке:



- а. Компаратор
- б. Интегратор**
- с. Дифференциатор

d. Гиратор

## **Раздел «Теория автоматического управления»**

Пример тестового задания:

Астатические системы это ...

- a. системы с нулевой ошибкой отработки постоянного входного сигнала**
- b. системы устойчивые с постоянными параметрами
- c. системы с постоянными входными воздействиями

устойчивые системы с ненулевой ошибкой отработки постоянного входного воздействия

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

Пример тестового задания:

В число способов адресации данных в системе команд ЭВМ не входит следующий способ ...

- a. прямая адресация
- b. индексная адресация
- c. функциональная адресация**
- d. косвенная адресация