

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Программа утверждена на заседании
Ученого совета Института
компьютерных технологий и
информационной безопасности
«12» января 2024 г., протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института
компьютерных технологий и
информационной безопасности



Г. Е. Веселов

2024 г.

**Программа вступительного испытания
по Математическому и программному обеспечению
высокопроизводительных вычислительных систем и комплексов**

Форма обучения: очная

г. Ростов-на-Дону
г. Таганрог
2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вступительное испытание «Математическое и программное обеспечение высокопроизводительных вычислительных систем и комплексов» по образовательной программе высшего образования – программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, соответствующей научной специальности 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей, проводится в соответствии с регламентирующими документами Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и локальными нормативными актами Южного федерального университета (ЮФУ).

Вступительное испытание проводится в соответствии с утверждённым расписанием. Протокол сдачи вступительного испытания подписывается членами экзаменационной комиссии. В состав экзаменационной комиссии, утверждаемой приказом ректора ЮФУ, включаются ведущие учёные ЮФУ, проводящие научно-исследовательскую деятельность в соответствующей научной области.

Вступительное испытание проводится по экзаменационным билетам, составленным по приведённой ниже вопросам. Каждый экзаменационный билет содержит два вопроса. Поступающий готовит ответы на вопросы в письменной форме, а перед комиссией даёт ответы на вопросы экзаменационного билета в форме собеседования.

Программа вступительного испытания содержит также библиографические описания источников информации, рекомендуемых для подготовки к вступительному испытанию.

ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

1. Основные понятия теории множеств. Операции над множествами. Алгебра подмножеств. Диаграммы Эйлера-Венна. Представление множеств в компьютере.

2. Теория графов. Определение и виды, связность, эйлеровость. Помеченные и взвешенные графы. Алгоритмы на графах (по выбору). Представление графов в памяти компьютера.

3. Графы, способы их задания. Матричные представления. Основные характеристики графов. Деревья. Нахождение кратчайших путей. Эйлеровы и гамильтоновы циклы. Задача о коммивояжере.

4. Понятие алгоритма, формальное определение алгоритма, машина Тьюринга. Базовые конструкции алгоритмов и типы данных. Алгоритм и его свойства, способы описания алгоритма, проверка правильности построения алгоритма.

5. Основные этапы решения задачи на ЭВМ. Понятие вычислительного эксперимента. Построение модели. Разработка метода и алгоритма решения задачи. Программирование. Отладка программы. Подготовка и ввод исходных данных.

6. Вычислительные машины и программирование. Эволюция вычислительных машин. Арифметика ЭВМ. Форматы представления данных.

7. Понятие фон-неймановской машины. Процессор. Главная память. Система команд. Машинное слово. Разрядность и адресность. Программы и данные.

8. Программирование. Понятие о парадигмах программирования. Процедурные, объектно-ориентированные, функциональные и логические языки программирования.

9. Параллельное программирование. Понятие параллельной программы. Задача параллельного программирования. Параллельные языки программирования.

10. Конечные автоматы и их свойства. Понятия и способы задания автоматов. Детерминированные и вероятностные автоматы. Анализ и синтез автоматов.

11. Представление числовой и символьной информации (представление чисел с фиксированной и плавающей запятой). Выполнение арифметических операций с фиксированной и плавающей запятой.

12. Intel-совместимые микропроцессоры: архитектура, системы команд и форматы данных, режимы функционирования, способы и режимы адресации памяти, механизмы кэширования.

13. Микроконтроллер как микро-ЭВМ, выполненная на одном кристалле: классификация и основные параметры, применение микроконтроллеров при проектировании встроенных микропроцессорных систем.

14. Сферы и парадигмы параллельного программирования. Программирование многопроцессорных систем с общей памятью.

15. Сферы и парадигмы параллельного программирования. Программирование многопроцессорных систем с распределенной памятью.

16. Микропроцессорные системы на одном кристалле ПЛИС.
17. Реконфигурируемые многопроцессорные вычислительные системы (РВС). Архитектура РВС. Преимущества и недостатки РВС. Характеристики производительности РВС. Реальная производительность. Пиковая производительность. Удельная производительность.
18. Операционные системы. Структура, назначение, характеристики. Интегрированные оболочки, многозадачные среды.
19. Операционные системы (ОС): управление задачами, управление данными, связь с оператором. Системное внешнее устройство и загрузка ОС. Управляющие программы (драйверы) внешних устройств. Запуск и остановка резидентных и нерезидентных задач. Управление прохождением задачи.
20. Компьютерные сети. Протоколы: назначение, основные характеристики. Принципы адресации. Службы. Клиентские и серверные технологии.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

1. Баврин, И.И. Дискретная математика. Учебник и задачник: для вузов / И.И. Баврин. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 193 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07065-1. – URL: <https://urait.ru/bcode/489360>
2. Судоплатов, С.В. Математическая логика и теория алгоритмов: учебник и практикум для вузов / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. – 5-е изд., стер. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 207 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/447321>
3. Черпаков, И.В. Основы программирования: учебник и практикум для вузов / И.В. Черпаков. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 219 с. – ISBN 978-5-9916-9983-9. – URL: <https://urait.ru/bcode/489747>
4. Новожилов, О.П. Архитектура ЭВМ и систем в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для вузов / О.П. Новожилов. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 276 с. – ISBN 978-5-534-07717-9. – URL: <https://urait.ru/bcode/494314>
5. Новожилов, О.П. Архитектура ЭВМ и систем в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для вузов / О.П. Новожилов. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 246 с. – ISBN 978-5-534-07718-6. – URL: <https://urait.ru/bcode/494315>
6. Воеводин, В.В. Вычислительная математика и структура алгоритмов. / В.В. Воеводин. – 2-е издание, стер. – Москва: Издательство Московского Университета, 2010. – 112 с. – Серия: Суперкомпьютерное образование. – ISBN: 978-5-211-05933-7.
7. Воеводин, В.В. Параллельные вычисления / В.В. Воеводин, Вл.В. Воеводин. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2002. – 608 с. – ISBN 5-94157-160-7.
8. Intel Parallel Programming Professional (Introduction): [16+] / В.П. Гергель, В.В. Воеводин, А.В. Сысоев [и др.]. – 2-е изд., испр. – Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 569 с.: ил., граф., схем. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429006>

9. Гузик, В.Ф. Реконфигурируемые вычислительные системы: учеб. пособие / В.Ф. Гузик, И.А. Каляев, И.И. Левин. / М-во образования и науки Российской Федерации, ФГАОУ ВО «Южный федеральный ун-т», МГУ им. М. В. Ломоносова. – Ростов н/Д: Издательство Южного федерального университета, 2016. – 471 с. – URL: http://ntb.tgn.sfedu.ru/UML/UML_SK0847170.pdf

10. Таненбаум, Э. Современные операционные системы – 2-е изд. – Санкт-Петербург: Питер, 2006. – 1037 с.

11. Гостев, И.М. Операционные системы: учебник и практикум для вузов / И.М. Гостев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 164 с. – ISBN 978-5-534-04520-8. – URL: <https://urait.ru/bcode/490157>

12. Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для вузов / К.Е. Самуйлов [и др.]; под редакцией К.Е. Самуйлова, И.А. Шалимова, Д.С. Кулябова. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 363 с. – ISBN 978-5-534-00949-1. – URL: <https://urait.ru/bcode/489201>