



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»  
(СГУ)**

## **Программа**

**вступительного испытания в магистратуру на направление  
подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование  
информационных систем»  
(«Технологии программирования»)**

**Саратов – 2023**

## **Пояснительная записка**

Вступительное испытание направлено на выявление степени готовности абитуриентов к освоению магистерской программы «Технологии программирования» направления подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем». В ходе вступительного испытания оцениваются обобщенные знания и умения, демонстрирующие степень сформированности компетенций, значимых для успешного обучения в магистратуре по соответствующему направлению.

Вступительное испытание проводится в форме собеседования.

## **Содержание программы**

### **Математическая логика и теория алгоритмов**

1. Основные теоремы логики высказываний. Основные тавтологии. Нормальные формы, свойства монотонности, самодвойственности, линейности.
2. Построение истинностных таблиц для формул логики высказываний. Эквивалентные преобразования формул. Построение нормальных форм.
3. Язык исчисления высказываний. Система аксиом и правил вывода. Построение выводов формул логики высказываний.
4. Интуитивное и точное математическое понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Машина Тьюринга.
5. Математическое определение вычислимых объектов – частично рекурсивные функции. Тезис Черча. Базисные функции и вычислимые операторы класса примитивно рекурсивных функций.

### **Литература:**

1. Гамова А.Н. Математическая логика и теория алгоритмов./Учебное пособие. 3-е издание, дополненное. Саратов.:СГУ, 2006.-84 с.
2. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец."Прикл. математика" / С. В. Яблонский. – 3-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2002. - 384 с.

### **Дискретная математика**

1. Размещения и сочетания. Размещения с повторениями. Оценка числа размещений с повторениями, сочетания с повторениями. Теорема о числе подмножеств конечного множества.
2. Отношение. Типы отношений. Задание отношений. N-местное отношение, пустое, универсальное, унарное, бинарное, отношение на множестве. Свойства бинарных отношений на множестве.
3. Отношение эквивалентности. Класс эквивалентности. Отношение порядка. Частично упорядоченные множества. Диаграммы частично упорядоченных множеств. Линейный порядок.
4. Отображения. Функции. Типы отображений. Понятие отношения как функционального соответствия. Типы отображений: всюду определенное, инъективное, сюръективное, биекция. Понятие функции.

5. Алфавитное кодирование. Равномерное кодирование. Условие взаимной однозначности алфавитного кодирования. Критерий взаимной однозначности алфавитного кодирования.

6. Помехоустойчивое кодирование. Код с повторением, код с проверкой на четность. Код Хэмминга.

7. Понятие конечного детерминированного автомата (КДА). Виды КДА. Способы задания. Автоматы Мили, Мура, распознаватели, автономные автоматы, автоматы состояний, комбинационные, логические.

#### **Литература:**

1. Яблонский С. В. Введение в дискретную математику – М. : Высш. шк., 2002. – 384 с.

2. Новиков, Ф. А. Дискретная математика для программистов – СПб. ; М. ; Харьков; Минск : Питер, 2001–2007 ( 25 экз. в библиотеке ПРЦНИТ).

### **Теория графов**

1. Понятие графа, вершины, ребра, дуги, ориентированные и неориентированные графы, простой граф, петли, кратные ребра, виды графов. Способы задания графов.

2. Обходы графов: виды обходов, реализация обходов.

3. Понятие дерева, характеристика деревьев. Покрывающее дерево, алгоритм построения.

4. Компоненты связности и компоненты сильной связности.

5. Понятие эйлерового пути, эйлерового цикла, эйлерового графа. Необходимые и достаточные условия существования.

6. Понятие гамильтонова пути, гамильтонового цикла, гамильтонового графа. Достаточное условие гамильтоновости графа.

7. Поиск кратчайших путей. Алгоритмы поиска пути в бесконтурном графе.

#### **Литература:**

Касьянов В. Н., Евстигнеев В. А. Графы в программировании: обработка, визуализация и применение. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003.

### **Формальные языки и грамматики**

1. Понятие языка, операции над языками. Способы задания языка.

2. Классификация грамматик и языков.

3. Понятия регулярного множества и регулярного выражения. Тождества для регулярных выражений. Решение уравнения с регулярными коэффициентами.

4. Языки, допускаемые конечными автоматами. Эквивалентность способов описания регулярных языков.

5. Нормальные формы КС грамматик. Алгоритмы приведения грамматики к нормальной форме.

#### **Литература:**

Дж. Хопкрофт, Р. Мотвани, Дж. Ульман. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений. М.: Издательский дом "Вильямс", 2008.

## **Информатика и программирование**

1. Основные парадигмы программирования, их достоинства и недостатки.
2. Синтаксис и семантика высокоуровневых языков программирования.
3. Переменные, типы, выражения и присваивание
4. Средства ввода-вывода.
5. Условные и циклические управляющие структуры.
6. Функции и способы передачи параметров.
7. Простые типы, массивы, структуры, строки и обработка строк.
8. Представление данных в памяти.
9. Методы распределения памяти (статическое, автоматическое, динамическое).
10. Связанные списки. Методы реализации стеков, очередей, хеш-таблиц, графов и деревьев.
11. Понятие рекурсии. Примеры рекурсивных процедур.
12. Основные концепции ООП Абстрагирование, инкапсуляция, модульность, иерархия. Виды наследования. Типы связей между классами. Полиморфизм.
13. Принцип классификации паттернов проектирования. Паттерны проектирования классов. Архитектурные системные паттерны. Паттерны интеграции корпоративных информационных систем.
14. Классификация параллельных вычислительных систем.
15. Показатели эффективности параллельных вычислений: ускорение, эффективность, масштабируемость. Закон Амдала.
16. Синхронизация. Обеспечение взаимного исключения при использовании разделяемых ресурсов. Блокировки. Семафоры и мониторы. Критические секции. Барьерная синхронизация.

### **Литература:**

1. Т. Пратт, Марвин В. Зелковиц Языки программирования: разработка и реализация. – Издательство Питер, 2002
2. Гради Буч. Объектно-ориентированный анализ и проектирование, 3-е издание. Вильямс, 2008
3. Бертран Мейер. Объектно-ориентированное конструирование программных систем, 2-е издание. Русская редакция, 2005
4. Воеводин В. В., Воеводин В. В. Параллельные вычисления – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 599 с.
5. Эндрюс Г. Р. Основы многопоточного, параллельного и распределённого программирования /Под ред. А. Б. Ставровского. – М.; СПб.; Киев : Вильямс, 2003.

### **Введение в алгоритмы**

1. Стратегии алгоритмов: Полный перебор; метод «разделяй и властвуй»; «жадные» алгоритмы; бэктрекинг (перебор с возвратами); метод ветвей и границ; эвристический поиск.
2. Алгоритмы поиска подстроки в строке: Оценка скорости. "Наивный алгоритм". Алгоритм Рабина – Карпа. Алгоритм Кнута–Морриса–Пратта. Алгоритм Бойера–Мура.

3. Алгоритмы сортировки: Сортировка "пузырьком". Сортировки простыми и двоичными вставками, их применимость и оценки. Сортировка Шелла.
4. Алгоритмы сортировки: Сортировка фон Неймана (слиянием). Алгоритм пирамидальной сортировки. Алгоритм "быстрой" сортировки.
5. Использование деревьев для поиска. Алгоритмы поиска и добавления данных в лист и в корень дерева. Сбалансированные по высоте деревья. Добавление нового ключа в сбалансированное по высоте дерево и балансировка получившегося дерева.

#### **Литература:**

1. Кормен Т.Х., Лейзерсон Ч.И., Ривест Р.Л., Штайн К. Алгоритмы: проектирование и анализ, 2-е издание. – М.: Вильямс, 2005. – 1296 с.
2. Дональд Э. Кнут. Искусство программирования. в 3-х томах.

#### **Машинно-зависимые языки программирования**

1. Структура программы на Ассемблере, модели памяти, команды, директивы и комментарии. Алфавит, слова, константы, выражения, переменные. Стандартные директивы сегментации и упрощенные, (точечные), организация СОМ-файлов. Директивы определения данных и памяти.
2. Структуры в Ассемблере, их описание и использование. Записи в Ассемблере, их описание и использование.
3. Работа с подпрограммами в Ассемблере, способы передачи параметров. Передача параметров через стек, локальные параметры в процедуре, организация рекурсивных процедур.
4. Макросредства в языке Ассемблер: блоки повторения, макросы.

#### **Литература:**

1. Бройдо В.Л., Ильина О.П. «Архитектура ЭВМ и систем», учеб. для вузов., 2-е изд., М., СПб. и др., Питер, 2009.
2. Пильщиков В. Н. Программирование на языке ассемблера IBM PC. - М.: "ДИАЛОГ- МИФИ", 1999.

#### **Технологии баз данных**

1. Реляционная модель баз данных (БД). Домены, отношения, атрибуты, кортежи. Свойства отношений. Целостность данных. Основные операции над БД и операторы SQL, их реализующие.
2. Нормальные формы. Алгоритм нормализации.
3. Проблемы параллелизма и способы их решения.

#### **Литература:**

1. К. Дж. Дейт. Введение в системы баз данных. 8-е издание. Вильямс, 2006
2. Рудакова Л.В. Базы данных. Разработка приложений: для студентов. [Текст] / Рудакова Л.В. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. - 487 с.

#### **Системы искусственного интеллекта**

1. Исчисление высказываний Исчисление предикатов. Унификация. Метод резолюций.

2. Описание основных моделей представления знаний: фреймы, логическая модель, система продукций, семантические сети.
3. Экспертные системы (ЭС): Определение ЭС. Классификация ЭС. Состав ЭС. Характеристика каждой компоненты и роль ее в функционировании ЭС.

#### **Литература:**

1. Дудов С. И., Сидоров С.П. Введение в интеллектуальные информационные системы - Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2007.
2. Люгер Дж.Ф. Искусственный интеллект. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003.

### **Программная инженерия**

1. Модели жизненного цикла ПО. Каскадная (водопадная) модель. Итеративная и инкрементальная модель (эволюционный подход). Спиральная модель.
2. Уровни тестирования. Техники тестирования. Измерение результатов тестирования. Процесс тестирования.

#### **Литература:**

1. Липаев В.В. Программная инженерия. Методологические основы. Гос. ун-т – Высшая школа экономики. М.: ТЕИС, 2006.
2. Мацяшек Л.А. Практическая программная инженерия на основе учебного примера. М.: БИНОМ. 2009.

### **Архитектура вычислительных систем**

1. Биты, байты и слова. Позиционные системы счисления. Двоичные числа. Числа с фиксированной и плавающей точкой. Выполнение арифметических операций. Прямой, обратный и дополнительный коды. Шестнадцатеричные числа. Представление нечисловых данных.
2. Логические основы обработки информации. Элементарные логические устройства. Основные цифровые логические схемы: триггеры, сумматоры, счетчики, регистры – их функции, внутренняя структура, временные диаграммы работы.
3. Типовая структура ЭВМ с шинной организацией.
4. Система памяти персонального компьютера. Иерархическая структура памяти. Виртуальная память. Организация оперативной памяти.
5. Интерфейсы и протоколы. Механизм прерываний.

#### **Литература:**

1. Таненбаум Э.С. Архитектура компьютера. — М. ; СПб. [и др.] : Питер, 2010.
2. Бройдо В.Л. Архитектура ЭВМ и систем. — М. ; СПб. [и др.] : Питер, 2009.

### **Операционные системы**

1. Структура ОС на примере Windows. Ядро операционной системы.
2. Функции ОС по управлению памятью. Методы распределения памяти без использования дискового пространства. Методы распределения памяти с использованием дискового пространства. Кэширования данных в памяти.
3. Периферийные устройства. Драйвер устройства. Основные концепции организации ввода-вывода.

4. Файлы: Обычные файлы, Специальные файлы, Каталог. Файловые системы. Способы организации файловой структуры: Логическая организация файла, Физическая организация файла, Файловая структура, Одноуровневая организация, Древоподобная организация.

**Литература:**

1. Таненбаум Э.С. Архитектура компьютера. — М. ; СПб. [и др.] : Питер, 2010.
2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Сетевые операционные системы: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2003.

Программа утверждена Ученым советом факультета компьютерных наук и информационных технологий и согласована с Отделом по организации приема на основные образовательные программы СГУ

Начальник отдела по организации приема  
на основные образовательные программы,  
ответственный секретарь Центральной  
приемной комиссии СГУ



С.С. Хмелев