

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института математики,

М.И. Карякин



«10» сентября 2019 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания для поступающих на
образовательную программу высшего образования –
программу магистратуры
02.04.02 Фундаментальная информатика и
информационные технологии

Ростов-на-Дону

2019

Вопросы программы

1. Императивное программирование. Умение реализовать следующие алгоритмы (на языке программирования по выбору отвечающего, без использования средств стандартной библиотеки):
 - Определение простоты числа
 - Условный максимум в массиве
 - Поиск в массиве
 - Инвертирование массива
 - Циклический сдвиг элементов массива влево на 1 / вправо на 1.
 - Фильтрация (отбор) элементов массива, удовлетворяющих условию, в другой массив
 - Алгоритм сортировки (по выбору отвечающего)
 - Бинарный поиск в отсортированном массиве
 - Слияние двух отсортированных массивов в один отсортированный
2. Понятие асимптотической сложности алгоритма. Примеры задач, имеющих асимптотическую сложность $\Theta(n)$, $\Theta(\sqrt{n})$, $\Theta(\ln n)$, $\Theta(n \ln n)$, $\Theta(n^2)$.
3. Функции в языках программирования, их предназначение, способы передачи параметров.
4. Стандартная библиотека функций на языке программирования по выбору отвечающего. Умение пользоваться следующими средствами стандартной библиотеки и приводить для них примеры кода:
 - Строки: слияние строк, преобразование строка-число, поиск подстроки в строке, выделение подстроки, вставка подстроки в строку, удаление подстроки из строки, разбиение строки слов на слова.
 - Файлы: открытие-закрытие, чтение-запись текстовых файлов, чтение-запись двоичных файлов, цикл по элементам текстового файла, цикл по элементам двоичного файла.
 - Стандартные контейнерные классы: стек, очередь, список, множество, словарь (ассоциативный массив) и их основные операции
5. Работа с большими целыми числами (длинная арифметика) в языке программирования по выбору отвечающего.
6. Работа с регулярными выражениями в языке программирования по выбору отвечающего. Поиск в тексте всех вхождений подстроки по шаблону, замена частей искомой подстроки на другую строку.
7. Динамические структуры данных: линейный связный список, двоичное дерево: их создание на языке программирования без использования средств стандартной библиотеки. Цикл по линейному связному списку.
8. Рекурсия, рекурсивные определения. Рекурсивные алгоритмы вычисления $n!$, a^n . Рекурсивный обход двоичного дерева.

9. Булева алгебра высказываний. Основные операции: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность, исключающее «или», стрелка Пирса и штрих Шеффера. Таблица истинности формулы алгебры высказываний. Нормальные формы алгебры высказываний.
10. Графы неориентированные и ориентированные. Матричные представления графа: матрица смежности и матрица инцидентности. Степени вершин. Пути, циклы, достижимость, связность. Деревья и их свойства.
11. Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга. Алгоритмическая неразрешимость.
12. Основные классы сложности по времени и памяти, NP-полнота и примеры NP-полных задач.
13. Понятие вероятности события. Формула полной вероятности и формула Байеса. Дискретные случайные величины. Таблица распределения. Математическое ожидание и дисперсия.
14. Уравнения прямой и плоскости в пространстве. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение двух, плоскостей, прямой и плоскости в пространстве.
15. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. Основные матричные операции и их свойства. Сложение, умножение, транспонирование матриц. Поиск обратной матрицы. Определитель матрицы.
16. Исследование функции с помощью производных: промежутки монотонности, экстремумы, выпуклость, точки перегиба, асимптоты.
17. Принципы адресации в протоколе IPv4: сетевая и хостовая части адреса, маски адресов. Таблицы маршрутизации. Зарезервированные IPv4 адреса.
18. Служба WWW: протокол HTTP, принципы организации службы, язык разметки HTML, каскадные таблицы стилей CSS.
19. Реляционная модель баз данных: основные понятия, свойства отношений. Основные возможности языка SQL: выборка данных, модификация данных, создание схемы базы данных.

Литература

1. Ерусалимский Я.М. Дискретная математика: теория, задачи, приложения. М.: Вузовская книга. 2011. 280 с.
2. Бэрри П. «Изучаем программирование на Python» Эксмо, 2017 год, 624 стр.
3. Страуструп Б. Язык программирования C++. Специальное издание. — М.: Бином, СПб.: Невский диалект, 2008. — 1104 с.
4. Таненбаум Э. Компьютерные сети. — 4-е изд. — СПб.: Питер, 2009. — 992 с.
5. Грабер М. SQL. Справочное руководство. — М.: Лори, 2006. — 368 с.

6. Кряквин В.Д. Линейная алгебра в задачах и упражнениях. М.: Вузовская книга, 2006.
7. Ильин В. А., Позняк Э. Г. Аналитическая геометрия, 7-е издание, 2004 год, 224 с.
8. Боровков А.А. Курс теории вероятностей. М.: Наука, 1972.
9. Томас Х. Кормен и др. Алгоритмы: построение и анализ. — 2-е изд. — М.: «Вильямс», 2006. — 1296 с.