

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный университет»
Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра информационной безопасности и теории управления

Рацев С.М.

**Методические указания для самостоятельной
работы студентов по дисциплине
«Информатика и программирование»**

для студентов специальностей
10.05.01 «Компьютерная безопасность» и
10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

Ульяновск
2022

Рацеев С.М. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Информатика и программирование» для студентов специальностей 10.05.01 «Компьютерная безопасность» и 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем». Ульяновск: УлГУ, 2022.

Методические указания рекомендованы к введению в образовательный процесс решением Ученого Совета ФМИАТ УлГУ (протокол № 3/22 от 19 апреля 2022 г.).

Тема 1. Переменные и базовые типы данных

Основные вопросы темы:

Переменные и базовые типы данных языка Си. Арифметические операции. Оператор присваивания. Операции отношения и логические операции. Операции инкремента и декремента.

Рекомендации по изучению темы:

Все вопросы изложены в параграфах 1.1, 1.2 учебного пособия [4].

Контрольные вопросы:

Переменные и базовые типы данных языка Си. Арифметические операции. Оператор присваивания. Операции отношения и логические операции. Операции инкремента и декремента.

Задачи для самостоятельной работы:

Задачи 5, 6, 9, 13, 14, 15 из параграфа 3.7 учебного пособия [4].

Тема 2. Выражения и операторы

Основные вопросы темы:

Условный оператор. Условный оператор с тремя операндами. Оператор переключатель. Операторы цикла (for, while, do-while). Алгоритмы работы с целыми числами: работа с цифрами в числе, разложение натурального числа на простые множители, проверка на простоту, алгоритм Евклида.

Рекомендации по изучению темы:

Все вопросы изложены в параграфах 1.2-1.5, 3.1-3.5 учебного пособия [4].

Контрольные вопросы:

Условный оператор. Условный оператор с тремя операндами. Оператор переключатель. Операторы цикла.

Задачи для самостоятельной работы:

Задачи 20-24, 27 из параграфа 3.7 учебного пособия [4].

Тема 3. Вычисление значений элементарных функций

Основные вопросы темы:

Вычисление элементарных функций средствами ЭВМ: $\sin x$, $\cos x$, e^x , $\ln x$. Примеры реализации на основе рядов Тейлора.

Рекомендации по изучению темы:

Все вопросы изложены в параграфе 3.6 учебного пособия [4].

Контрольные вопросы:

Вычисление элементарных функций средствами ЭВМ: $\sin x$, $\cos x$, e^x , $\ln x$. Примеры реализации.

Задачи для самостоятельной работы:

Написать функции, вычисляющие значения следующих сумм с точностью до ε :

$$1. \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{9} + \dots = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2^n + 1},$$

$$2. 1 - \frac{1}{4} + \frac{1}{11} - \frac{1}{30} + \dots = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{3^n + n},$$

$$3. \cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!} + \dots = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!}, x \in \mathbb{R},$$

$$4. \ln(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \dots + (-1)^n \frac{x^{n+1}}{n+1} + \dots = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{n+1}}{n+1}, x \in (-1, 1].$$

Тема 4. Обработка последовательностей

Основные вопросы темы:

Обработка последовательностей с заранее неизвестным числом элементов без использования массивов и динамических структур данных.

Рекомендации по изучению темы:

Все вопросы изложены в параграфе 4.1 учебного пособия [4].

Контрольные вопросы:

Способы обработки последовательностей с заранее неизвестным числом элементов без использования массивов и динамических структур данных.

Задачи для самостоятельной работы:

Задачи 10, 12, 13, 15, 16, 17 из параграфа 4.2 учебного пособия [4].

Тема 5. Одномерные массивы

Основные вопросы темы:

Одномерные массивы: описание, инициализация, способы обработки данных. Алгоритмы подсчета количества различных элементов в массиве (3 случая): для произвольного массива; упорядоченного; массива с достаточно узким диапазоном значений элементов. Алгоритмы проверки, являются ли все элементы в массиве попарно различными (3 случая): для произвольного массива; упорядоченного; массива с достаточно узким диапазоном значений элементов. Алгоритм преобразования элементов массива относительно осевого элемента (с линейной сложностью).

Рекомендации по изучению темы:

Все вопросы изложены в параграфах 5.1, 5.2 учебного пособия [4].

Контрольные вопросы:

Одномерные массивы: описание, инициализация, способы обработки данных.

Задачи для самостоятельной работы:

Задачи 19-26 из параграфа 5.3 учебного пособия [4].

Тема 6. Сортировка и поиск элементов в массиве

Основные вопросы темы:

Поиск элемента в массиве: линейный поиск, поиск с барьером, двоичный поиск. Эффективные алгоритмы удаления элементов из массива. Простейшие сортировки массива: метод прямого выбора, сортировка массива индексов на основе метода прямого выбора, метод вставки, обменная сортировка, шейкерная сортировка. Сортировка индексов на основе метода прямого выбора. Сортировка индексов на основе пузырьковой сортировки. Сортировка с условием на базе пузырьковой сортировки.

Рекомендации по изучению темы:

Все вопросы изложены в приложениях 1, 2 и 3 учебного пособия [4].

Контрольные вопросы:

Поиск элемента в массиве: линейный поиск, поиск с барьером, двоичный поиск. Простейшие сортировки массива: метод прямого выбора, сортировка массива индексов на основе метода прямого выбора. Простейшие сортировки массива: метод вставки. Простейшие сортировки массива: обменная сортировка, шейкерная сортировка.

Задачи для самостоятельной работы:

Задачи 28-35 из параграфа 5.3 учебного пособия [4].

Тема 7. Многомерные массивы**Основные вопросы темы:**

Двумерные массивы: описание, инициализация, способы обработки данных. Сортировка двумерных массивов.

Рекомендации по изучению темы:

Все вопросы изложены в параграфах 6.1, 6.2 учебного пособия [4].

Контрольные вопросы:

Двумерные массивы: описание, инициализация, способы обработки данных.

Задачи для самостоятельной работы:

Задачи 16-22 из параграфа 6.3 учебного пособия [4].

Тема 8. Указатели и адреса**Основные вопросы темы:**

Указатели и адреса. Указатели и аргументы функций. Указатели и массивы. Операции с указателями. Массивы указателей.

Рекомендации по изучению темы:

Все вопросы изложены в параграфах 7.1-7.5 учебного пособия [4].

Контрольные вопросы:

Указатели и адреса. Указатели и аргументы функций. Указатели и массивы.

Задачи для самостоятельной работы:

Задачи 23, 25-28 из параграфа 6.3 учебного пособия [4].

Тема 9. Массивы переменного размера**Основные вопросы темы:**

Динамические массивы (одномерные и двумерные). Специальные сортировки: сортировка подсчетом. Сортировки индексов и указателей.

Рекомендации по изучению темы:

Все вопросы изложены в параграфах 7.7-7.9 учебного пособия [4].

Контрольные вопросы:

Динамические массивы (одномерные и двумерные). Специальные сортировки: сортировка подсчетом. Сортировки индексов и указателей.

Тема 10. Символы и строки

Основные вопросы темы:

Представление символьной информации в ЭВМ. Символы в языке Си. Основные функции для работы с символами. Строки в языке Си, способы задания строки: строка как массив символов, строка как указатель на первый символ, динамические строки. Основные функции для работы со строками. Эффективные алгоритмы удаления символов из строки. Эффективный алгоритм подсчета числа символов строки, принадлежащих заданному множеству. Эффективный алгоритм подсчета частоты вхождения каждого символа из таблицы ASCII в строку. Сортировка строк.

Рекомендации по изучению темы:

Все вопросы изложены в параграфах 8.1-8.6 учебного пособия [4].

Контрольные вопросы:

Представление символьной информации в ЭВМ. Символы в языке Си. Основные функции для работы с символами. Строки в языке Си, способы задания строки. Основные функции для работы со строками.

Задачи для самостоятельной работы:

Задачи 19-22 из параграфа 8.8 учебного пособия [4].

Тема 11. Алгоритмы разбиения строки на лексемы

Основные вопросы темы:

Эффективные алгоритмы выделения всех слов из строки-предложения в зависимости от начальных данных.

Рекомендации по изучению темы:

Все вопросы изложены в параграфе 8.7 учебного пособия [4].

Контрольные вопросы:

Эффективные алгоритмы выделения всех слов из строки-предложения.

Задачи для самостоятельной работы:

Задачи 25, 26, 28 из параграфа 8.8 учебного пособия [4].

Тема 12. Классы памяти. Рекурсивные алгоритмы

Основные вопросы темы:

Структуры. Массивы структур. Объединения. Функции в языке Си. Прототипы функций. Классы памяти. Рекурсия. Метод «разделяй и властвуй». Указатели на функции. Эффективные сортировки: быстрая сортировка. Сортировка индексов на основе быстрой сортировки. Сортировка с условием на базе быстрой сортировки. Алгоритмы генерирования всех перестановок n -элементного множества.

Рекомендации по изучению темы:

Все вопросы изложены в параграфах 11.1-11.7 учебного пособия [4].

Контрольные вопросы:

Структуры. Массивы структур. Объединения. Функции в языке Си. Прототипы функций. Классы памяти. Рекурсия. Метод «разделяй и властвуй». Указатели на функции. Эффективные сортировки: быстрая сортировка. Сортировка индексов на основе быстрой сортировки. Сортировка с условием на базе быстрой

сортировки.

Задачи для самостоятельной работы:

Задачи 3, 4, 8, 17, 18, 19 из параграфа 11.8 учебного пособия [4].

Тема 13. Текстовые файлы

Основные вопросы темы:

Стандартный ввод и вывод символов и строк. Форматный ввод и вывод. Текстовые файлы в языке Си. Основные функции. Выделение слов и чисел из текстовых файлов. Создание матриц и таблиц в текстовых файлах.

Рекомендации по изучению темы:

Все вопросы изложены в параграфах 13.1, 13.2 учебного пособия [4].

Контрольные вопросы:

Стандартный ввод и вывод символов и строк. Форматный ввод и вывод. Текстовые файлы в языке Си. Основные функции. Выделение слов и чисел из текстовых файлов. Создание матриц и таблиц в текстовых файлах.

Задачи для самостоятельной работы:

Задачи 1) 25-30, 32, 33, 2) 37-41 из параграфа 13.5 учебного пособия [4].

Тема 14. Двоичные файлы

Основные вопросы темы:

Двоичные файлы в языке Си. Основные функции. Функции произвольного доступа в двоичных файлах. Примеры реализации. Создание таблиц в двоичных файлах. Преобразование таблиц. Алгоритмы быстрого копирования файлов с помощью буфера. Сортировка двоичных файлов. Сортировка с условием двоичных файлов. Шифрование файлов.

Рекомендации по изучению темы:

Все вопросы изложены в параграфах 13.3, 13.4 и в приложениях 4 и 5 учебного пособия [4].

Контрольные вопросы:

Двоичные файлы в языке Си. Основные функции. Функции произвольного доступа в двоичных файлах. Примеры реализации. Создание таблиц в двоичных файлах. Преобразование таблиц.

Задачи для самостоятельной работы:

Задачи 13, 18, 19, 22, 27 из параграфа 13.6 учебного пособия [4].

Тема 15. Биты памяти

Основные вопросы темы:

Биты памяти, основные преобразования битов. Алгоритм генерирования всех подмножеств n -элементного множества. Алгоритм быстрого (бинарного) возведения в степень.

Рекомендации по изучению темы:

Все вопросы изложены в параграфах 12.1, 12.2 учебного пособия [4].

Контрольные вопросы:

Биты памяти, основные преобразования битов.

Задачи для самостоятельной работы:

Задачи 5, 9-14 из параграфа 12.3 учебного пособия [4].

Тема 16. Линейные списки

Основные вопросы темы:

Линейные односвязные списки: добавление элемента в список, удаление, поиск элемента. Сортировка линейных списков. Сортировка с условием линейного списка на базе пузырьковой сортировки. Сортировка с условием линейного списка на базе быстрой сортировки.

Рекомендации по изучению темы:

Все вопросы изложены в параграфах 14.1, 14.2, приложениях 4 и 5 учебного пособия [4].

Контрольные вопросы:

Линейные односвязные списки: добавление элемента в список, удаление, поиск элемента.

Задачи для самостоятельной работы:

Задачи 16-19, 21-24 из параграфа 14.3 учебного пособия [4].

Тема 17. Стеки, очереди. Двусвязные списки

Основные вопросы темы:

Стеки, очереди: добавление элементов, обработка, удаление. Двусвязные списки: добавление элементов, обработка, удаление.

Рекомендации по изучению темы:

Все вопросы изложены в параграфах 14.4 и 14.6 учебного пособия [4].

Контрольные вопросы:

Стеки, очереди: добавление элементов, обработка, удаление. Двусвязные списки: добавление элементов, обработка, удаление.

Задачи для самостоятельной работы:

Задачи 6, 7 из параграфа 14.5 и задачи 6, 7, 9, 10 из параграфа 14.7 учебного пособия [4].

Тема 18. Двоичные деревья

Основные вопросы темы:

Бинарные деревья. Идеально сбалансированные деревья: создание, добавление элемента, проверка на идеальную сбалансированность. Деревья поиска: создание, добавление и удаление элемента.

Рекомендации по изучению темы:

Все вопросы изложены в параграфах 14.8 и 14.9 учебного пособия [4].

Контрольные вопросы:

Бинарные деревья. Идеально сбалансированные деревья: создание, добавление элемента, проверка на идеальную сбалансированность. Деревья поиска: создание, добавление и удаление элемента.

Задачи для самостоятельной работы:

Задачи 9, 11, 12, 16 из параграфа 14.10 учебного пособия [4].

Литература

1. Дейтел Х.М. Как программировать на С / Х.М. Дейтел, П.Дж. Дейтел. М.: Бином-Пресс, 2009. 910 с.
2. Искусство программирования на С. Фундаментальные алгоритмы, структуры данных и примеры приложений / Р. Хэзфилд, Л. Кирби и др. М.: ДиаСофт, 2001. 736 с.
3. Керниган Б. Язык программирования Си / Б. Керниган, Д. Ритчи. М. : Издательский дом "Вильямс", 2009. 304 с.
4. Рацеев, С. М. Программирование на языке Си : учебное пособие для вузов / С. М. Рацеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-8585-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193320>.
5. Прата С. Язык программирования С. Лекции и упражнения / С. Прата. М.: Издательский дом “Вильямс”, 2006. 960 с.