

Министерство образования и науки Российской Федерации
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ – «НИНХ»

Кафедра информационных технологий

**МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО
ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учебная дисциплина
СТРУКТУРЫ ДАННЫХ

Для студентов, обучающихся по направлению подготовки
09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Новосибирск 2016

РАЗДЕЛ 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ

1.1. Организация самостоятельной работы студентов по подготовке к лабораторным занятиям

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к лабораторным работам:

1. Проработать конспект лекций;
2. Выполнить часть заданий из списка задач к лабораторным работам;
3. При необходимости обратиться к источникам основной и дополнительной литературы, рекомендованной по каждому из двух разделов учебной дисциплины;
4. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Формами текущего контроля самостоятельного изучения студентом отдельных тем являются защиты лабораторных работ и коллоквиум.

1.2. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия по дисциплине «Основы программирования» проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом и планом лабораторных занятий, из Рабочей программы.

Раздел 1. Основные алгоритмы

Тема 1.1. Методы сортировки

- Простейшие методы сортировки.
- Продвинутое методы сортировки.
- Сравнение сложности различных методов сортировки.

Задания для самостоятельной работы:

1. Заполните массив случайными числами.
2. Заполните массив числами по возрастанию.
3. Заполните массив числами по убыванию.
4. Реализуйте метод пузырьковой сортировки.
5. Реализуйте сортировку методом прямого выбора.

6. Реализуйте сортировку вставками.
7. Реализуйте быструю сортировку.
8. Реализуйте пирамидальную сортировку.
9. Реализуйте сортировку слиянием.
10. Вычислите сложность реализованных методов сортировки.

Тема 1.2. Алгоритмы поиска

- Задача поиска.
- Последовательный поиск.
- Двоичный поиск.
- Поиск подстрок.
- Деревья двоичного поиска.

Задания для самостоятельной работы:

1. Реализуйте алгоритм последовательного поиска.
2. Реализуйте алгоритм двоичного поиска рекурсивно.
3. Реализуйте алгоритм двоичного поиска нерекурсивно.
4. Реализуйте простой алгоритм поиска подстроки.
5. Реализуйте алгоритм Рабина-Карпа.
6. Реализуйте алгоритм Кнута-Морриса-Пратта.
7. Реализуйте алгоритм Бойера-Мура.
8. Сравните сложности разных алгоритмов поиска.

Тема 1.3. Рекурсивные алгоритмы

- Понятие рекурсии.
- Факториал, числа Фибоначчи.
- Алгоритм Евклида.
- Задача о Ханойских башнях.

Задания для самостоятельной работы:

1. Реализуйте вычисление факториала рекурсивно и нерекурсивно.

2. Реализуйте алгоритм Евклида рекурсивно и не рекурсивно.
3. Реализуйте вычисление чисел Фибоначчи рекурсивно и не рекурсивно.
4. Реализуйте вычисление различных сумм рекурсивно и не рекурсивно.
5. Решите задачу о Ханойских башнях.
6. Решите задачу о стабильных браках.
7. Решите задачу о расстановке ферзей.
8. Реализуйте линейный конгруэнтный генератор рекурсивно.
9. Реализуйте генератор BBS рекурсивно.
10. Реализуйте последовательный поиск рекурсивно.

Вопросы для подготовки к коллоквиуму

1. Какие операции являются элементарными действиями в сортировке?
2. Что такое трудоёмкость алгоритма сортировки?
3. Зачем сортировать данные?
4. Опишите алгоритм сортировки методом прямого выбора.
5. Опишите алгоритм пузырьковой сортировки.
6. Опишите алгоритм сортировки вставками.
7. Опишите алгоритм пирамидальной сортировки.
8. Опишите алгоритм быстрой сортировки.
9. Опишите алгоритм сортировки слиянием.
10. Как оценить трудоёмкость сортировки?
11. Сравните трудоёмкости различных методов сортировки.
12. Объясните, что такое рекурсивная функция.
13. Приведите примеры рекурсивных функций.
14. Опишите алгоритм последовательного поиска.
15. Опишите алгоритм двоичного поиска.
16. Сравните трудоёмкость последовательного и двоичного поиска.

Раздел 2. Продвинутое алгоритмы и структуры данных

Тема 2.1. Динамические структуры данных

1. Стек, очередь.
2. Дерево двоичного поиска.
3. Хеш-таблица.
4. Список.
5. Применение динамических структур данных.

Задания для самостоятельной работы:

1. Реализуйте операции для работы с очередью.

2. Реализуйте операции для работы со стеком.
3. Реализуйте операции для работы со списком.
4. Реализуйте операции для работы с деревом двоичного поиска.
5. Реализуйте операции для работы с хеш-таблицей.
6. Реализуйте сбалансированной AVL-дерево.
7. Реализуйте красно-черное дерево.

Тема 2.2. Теоретико-числовые алгоритмы

- Элементы теории чисел.
- Проверка числа на простоту.
- Расширенный алгоритм Евклида.
- Дискретное логарифмирование.

Задания для самостоятельной работы:

1. Реализуйте решето Эратосфена.
2. Реализуйте тест Ферма.
3. Реализуйте разложение числа на множители.
4. Реализуйте расширенный алгоритм Евклида.
5. Реализуйте вычисление инверсий.
6. Реализуйте метод Шаг младенца – шаг великана.
7. Реализуйте алгоритм быстрого возведения в степень.
8. Реализуйте алгоритм исчисления порядка.

Тема 2.3. Алгоритмы на графах

1. Представление графов.
2. Обход графа.
3. Поиск кратчайшего пути.

Задания для самостоятельной работы:

1. Реализуйте обход графа в глубину.

2. Реализуйте обход графа в ширину.
3. Реализуйте алгоритм Дейкстры.
4. Решите задачу о раскраске графа.
5. Реализуйте поиск кратчайшего пути с помощью конечных автоматов.

Тема 2.4. Вычислительные алгоритмы

- Решение уравнений.
- Интерполяция.
- Интегрирование.

Задания для самостоятельной работы:

1. Реализуйте метод деления отрезка пополам.
2. Реализуйте схему Горнера.
3. Реализуйте вычисление интеграла методом правых прямоугольников.
4. Реализуйте вычисление интеграла методом левых прямоугольников.
5. Реализуйте вычисление интеграла методом трапеций.
6. Реализуйте вычисление интеграла методом Симпсона.
7. Реализуйте метод Гаусса.
8. Постройте интерполяционный полином Ньютона.
9. Постройте интерполяционный полином Лагранжа.
10. Реализуйте интерполяцию сплайнами.

Вопросы для подготовки к коллоквиуму

1. Опишите метод Гаусса.
2. Что такое метод деления отрезка пополам?
3. Как решается квадратное уравнение?
4. Дайте определение графа.
5. Как представляются графы в ЭВМ?
6. Какие виды графов существуют?
7. Что такое кратчайший путь в графе?
8. Опишите алгоритм Дейкстры.
9. Что такое поиск в ширину?
10. Что такое поиск в глубину?
11. Объясните на примере алгоритм Евклида.
12. Объясните на примере расширенный алгоритм Евклида.
13. Как вычисляется мультипликативная инверсия?
14. Опишите алгоритм быстрого возведения в степень по модулю.
15. Что такое дискретный логарифм?
16. Опишите метод «Шаг младенца – шаг великана».

17.Опишите решето Эратосфена.

1.3. Список библиографических источников для подготовки к практическим (семинарским) занятиям по разделам учебной дисциплины

1.1. Основное (обязательное) обеспечение

1.1.1. Библиографический список:

б) учебные пособия:

1. Меняев, М. Ф. Информатика и основы программирования : учеб. пособие по специальности "Менеджмент организации" / М. Ф. Меняев. – М. : ОМЕГА-Л, 2006. – 458 с. (УМО)
2. Основы криптографии : учеб. пособие для высш. учеб. заведений по гр. специальностей в обл. информ. безопасности / А. П. Алферов, А. Ю. Зубов, А. С. Кузьмин, А. В. Черемушкин. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Гелиос АРВ, 2005. – 480 с. (МОРФ)
3. Подбельский, В. В. Стандартный Си++ : учеб. пособие для высш. учеб. заведений по направлению подготовки 230400 "Прикладная математика" / В. В. Подбельский. – М. : Финансы и статистика, 2008. – 687 с. (УМО)
4. Подбельский, В. В. Язык Си#. Базовый курс : учеб. пособие для вузов / В. В. Подбельский. – М. : Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2011. – 381 с. (МОиНРФ)
5. Тюрин, С. Ф. Дискретная математика: практическая дискретная математика и математическая логика : учеб. пособие для высш. учеб. заведений / С. Ф. Тюрин, Ю. А. Аляев. – М. : Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2010. – 382 с. (УМО)

1.1.2. Информационные источники: <http://www.codeblocks.org/>,
<http://www.microsoft.com/>, <http://www.oracle.com/>

1.1.3. Программные продукты: интегрированные средства разработки Microsoft Visual Studio, CodeBlocks.

1.2. Дополнительное обеспечение

1.2.1. Библиографический список:

б) учебные пособия:

1. Рябко Б.Я. Криптографические методы защиты информации учеб. пособие для вузов по специальностям: 201000 (210404) "Многоканальные телекоммуникационные системы", 201100 (201405) "Радиосвязь, радиовещание и телевидение", 201800 (210403) "Защищенные системы связи" / Б. Я. Рябко, А. Н. Фионов. М.: Горячая линия-Телеком, 2005. – 229 с. (УМО)

г) научная литература:

1. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных./ Н. Вирт. - СПб.: Невский Диалект, 2005. - 357 с.
2. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ./ Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест. М.: Бином: МЦНТО, 2004. - 955 с.

1.2.2. Информационные источники: <http://www.intuit.ru/>

1.2.3. Программные продукты: интегрированные средства разработки Eclipse, NetBeans, DevC++.

РАЗДЕЛ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАПЛАНИРОВАННОГО ВИДА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

РГР №1. На буквах своих фамилии, имени и отчества продемонстрируйте работу пяти любых методов сортировки.

Пузырьковая сортировка

```

А Н Д Р Е Й   Д Н Е Р Й   Е Н Й Р   Й Н Р   Н Р
А Н Д Р Е Й   Д Н Е Й Р   Е Н Й Р   Й Н Р   Н Р
А Н Д Е Р Й   Д Н Е Й Р   Е Й Н Р   Й Н Р
А Н Д Е Р Й   Д Е Н Й Р   Е Й Н Р
А Д Н Е Р Й   Д Е Н Й Р
А Д Н Е Р Й

```

Метод прямого выбора

```

У Р А Г А Н
А Р У Г А Н
А А У Г Р Н
А А Г У Р Н
А А Г Н Р У
А А Г Н Р У

```

Метод вставок

```

М Е Р К У Р И Й
Е М Р К У Р И Й
Е М Р К У Р И Й
Е К М Р У Р И Й
Е К М Р У Р И Й
Е К М Р Р У И Й
Е И К М Р Р У Й
Е И Й К М Р Р У

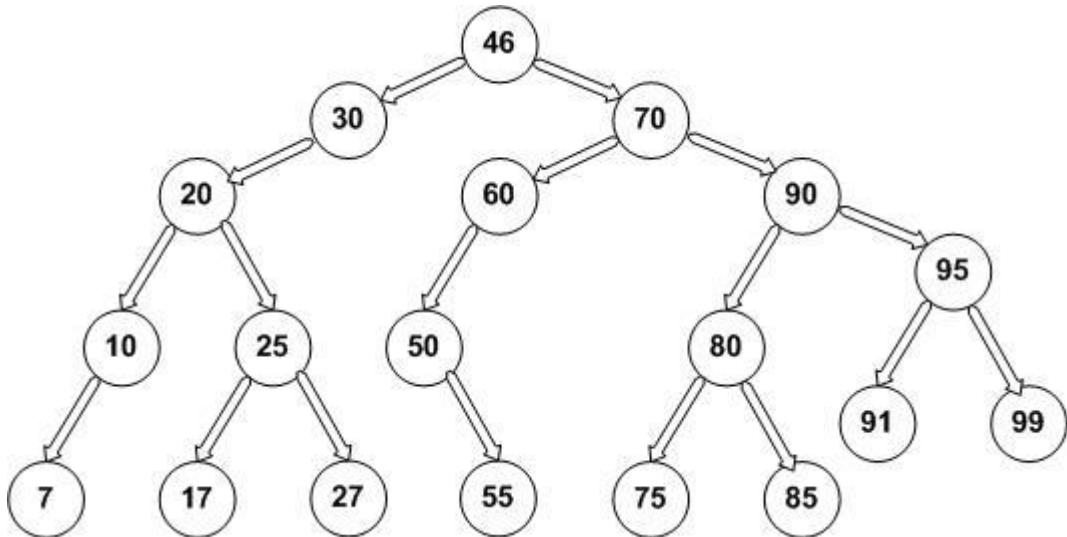
```

РГР №2. Из букв своих фамилии, имени и отчества постройте:

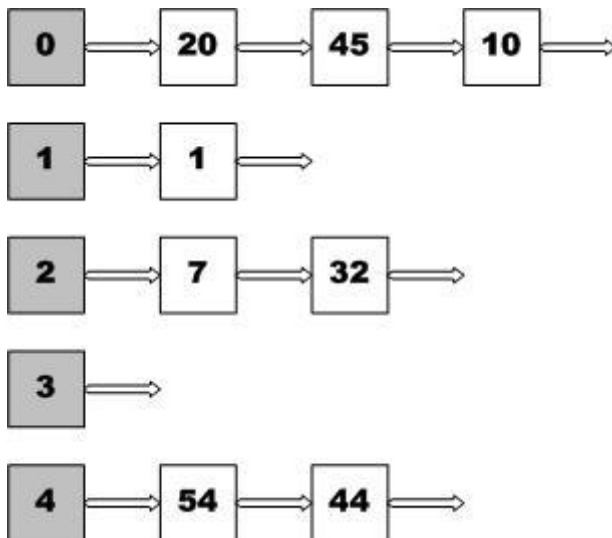
- Очередь.

- Стек.
- Дерево двоичного поиска.
- Хеш-таблицу методом цепочек.
- Хеш-таблицу методом открытой адресации.

Дерево двоичного поиска



Хеш-таблица методом цепочек



Хеш-таблица методом открытой адресации

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	1	32	50	54	45	33	7		99

РАЗДЕЛ 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1. Список вопросов для подготовки к зачету

17. Какие операции являются элементарными действиями в сортировке?
18. Что такое трудоёмкость алгоритма сортировки?
19. Зачем сортировать данные?
20. Опишите алгоритм сортировки методом прямого выбора.
21. Опишите алгоритм пузырьковой сортировки.
22. Опишите алгоритм сортировки вставками.
23. Опишите алгоритм пирамидальной сортировки.
24. Опишите алгоритм быстрой сортировки.
25. Опишите алгоритм сортировки слиянием.
26. Как оценить трудоёмкость сортировки?
27. Сравните трудоёмкости различных методов сортировки.
28. Объясните, что такое рекурсивная функция.
29. Приведите примеры рекурсивных функций.
30. Опишите алгоритм последовательного поиска.
31. Опишите алгоритм двоичного поиска.
32. Сравните трудоёмкость последовательного и двоичного поиска.
33. Что такое стек, очередь и список?
34. Что такое дек?
35. Что такое дерево двоичного поиска?
36. Что такое сбалансированное дерево поиска?
37. Что такое хеш-таблица?
38. Какие методы реализации хеш-таблицы существуют?
39. Опишите методы численного интегрирования.
40. Опишите метод Гаусса.
41. Что такое метод деления отрезка пополам?
42. Как решается квадратное уравнение?
43. Дайте определение графа.
44. Как представляются графы в ЭВМ?
45. Какие виды графов существуют?
46. Что такое кратчайший путь в графе?
47. Опишите алгоритм Дейкстры.
48. Что такое поиск в ширину?
49. Что такое поиск в глубину?
50. Объясните на примере алгоритм Евклида.
51. Объясните на примере расширенный алгоритм Евклида.

52. Как вычисляется мультипликативная инверсия?
53. Опишите алгоритм быстрого возведения в степень по модулю.
54. Что такое дискретный логарифм?
55. Опишите метод «Шаг младенца – шаг великана».
56. Опишите решето Эратосфена?

3.2. Общие положения проведения зачета

Зачет проводится в практической форме: студент получает биллей, в котором находятся 5 задач. Для получения зачета необходимо решить 4 любые задачи.