Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ
Декан
А.В. Фомина
«08» февраля 2024 г.

# Рабочая программа дисциплины

# К.М.04.01 Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных

Направление подготовки
**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) подготовки
**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ**

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
*бакалавр*

Форма обучения
*Очная*

Год набора 2024

Новокузнецк 2024

# Оглавление

1 Цель дисциплины. ....3
Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки ....3
Место дисциплины....3
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. ....3
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины. ....4
3.1 Учебно-тематический план ....4
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. ....4
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины. ....5
5.1 Учебная литература ....5
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины....6
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы....6
6 Иные сведения и (или) материалы....7
6.1. Темы письменных учебных работ ....7
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации ....7

## 1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП): ОПК-5.

**Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки**

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

| Код и название компетенции | Индикаторы достижения компетенции по ОПОП | Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной |
|---|---|---|
| ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | ОПК 5.1 Создает программный код в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями). | **Знать**:<br>– основные этапы компьютерного решения задач;<br>– основы теории абстрактных типов данных;<br>– традиционные структуры данных (статические и динамические);<br>– математический аппарат, необходимый для оценивания эффективности алгоритма.<br>**Уметь**:<br>– выбирать эффективные алгоритмы для обработки данных;<br>– разрабатывать и записывать на языке программирования высокого уровня алгоритмы решения классических задач по обработке данных;<br>– выбирать оптимальную структуру для представления данных.<br>**Владеть**:<br>– навыками практического программирования конкретных задач в определенной языковой среде;<br>– средствами программирования для решения практических задач |

**Место дисциплины**

Дисциплина включена в модуль «Программирование» ОПОП ВО. Дисциплина осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

## 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

| Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах | Объём часов по формам обучения |
|---|---|
| | ОФО |
| 1 Общая трудоемкость дисциплины | 144 |
| 2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) | 74 |

| | |
|---|---|
| Аудиторная работа (всего): | 74 |
| в том числе: | |
| лекции | |
| лабораторные занятия | 74 |
| в интерактивной форме | |
| в электронной форме | |
| 3 Самостоятельная работа обучающихся (всего) | 70 |
| 4 Промежуточная аттестация обучающегося | Зачет с оценкой |

## 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной формы обучения

| № недели п/п | Разделы и темы дисциплины по занятиям | Общая трудоёмкость *(всего час.)* | Трудоемкость занятий (час.) | | | Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Аудиторн. занятия | | СРС | |
| | | | лекц. | лаб. | | |
| | Семестр 1 | | | | | |
| | *1. Абстрактные типы данных* | 82 | | *42* | *40* | |
| 1 | 1.1 Создание базового типа данных. | 16 | | 8 | 8 | Отчет по лабораторной работе |
| 3 | 1.2. Статические структурные типы данных | 14 | | 8 | 6 | Отчет по лабораторной работе |
| 5 | 1.3. Линейные списочные структуры данных | 20 | | 10 | 10 | Отчет по лабораторной работе |
| 7 | 1.4. Бинарные деревья | 16 | | 8 | 8 | Отчет по лабораторной работе |
| 9 | 1.5. Ориентированные графы | 16 | | 8 | 8 | Отчет по лабораторной работе |
| | *2. Алгоритмы обработки данных* | *62* | | *32* | *30* | |
| 11 | 2.1. Введение в анализ алгоритмов | 14 | | 8 | 6 | |
| 13 | 2.2. Сортировка данных | 20 | | 10 | 10 | Отчет по лабораторной работе |
| 15 | 2.3. Поиск и расстановка | 16 | | 8 | 8 | Отчет по лабораторной работе |
| 17 | 2.4. Эвристические алгоритмы | 12 | | 6 | 6 | Отчет по лабораторной работе |
| | Промежуточная аттестация | | | | | зачет с оценкой |
| | Всего: | 144 | | 74 | 70 | |

## 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Шкала и показатели оценивания результатов учебной работы обучающихся по видам в балльно-рейтинговой системе (БРС)

| Учебная работа (виды) | Сумма баллов | Виды и результаты учебной работы | Оценка в аттестации (шкала и показатели оценивания) | Баллы |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр 1** | | | | |

| Учебная работа (виды) | Сумма баллов | Виды и результаты учебной работы | Оценка в аттестации (шкала и показатели оценивания) | Баллы |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр 1** | | | | |
| Текущая учебная работа в семестре (Выполнение заданий) | **80** | Индивидуальные лабораторные задания (отчет о выполнении) (9 работ) | **2 работы за одно индивидуальное задание до:**<br>**2 баллов** (выполнено 51 - 65% заданий)<br>**3 балла** (выполнено 66 - 85% заданий)<br>**4 баллов** (выполнено 86 - 100% заданий)<br>**6 работ за одно индивидуальное задание до:**<br>**5 баллов** (выполнено 51 - 65% заданий)<br>**7 балла** (выполнено 66 - 85% заданий)<br>**10 баллов** (выполнено 86 - 100% заданий)<br>**1 работа за одно индивидуальное задание до:**<br>**6 баллов** (выполнено 51 - 65% заданий)<br>**9 балла** (выполнено 66 - 85% заданий)<br>**12 баллов** (выполнено 86 - 100% заданий) | 41 - 80 |
| **Итого по текущей работе в семестре** | | | | 41 - 80 |
| Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) | 20 | Теоретический вопрос 1 | **5 балла** (пороговое значение)<br>**10 баллов** (максимальное значение) | 5 - 10 |
| | | Решение задачи 1. | **5 балла** (пороговое значение)<br>**10 баллов** (максимальное значение) | 5 - 10 |
| **Итого по промежуточной аттестации (зачету с оценкой)** | | | | 10 – 20 б. |
| **Суммарная оценка по дисциплине:** Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации | | | | 51 – 100 б. |

В промежуточной аттестации оценка выставляется в ведомость в 100-балльной шкале и в буквенном эквиваленте (таблица 5)

Таблица 5 – Соотнесение 100-балльной шкалы и буквенного эквивалента оценки

| *Сумма набранных баллов* | Уровни освоения дисциплины и компетенций | *Экзамен* | | *Зачет* |
|---|---|---|---|---|
| | | *Оценка* | *Буквенный эквивалент* | *Буквенный эквивалент* |
| 86 - 100 | Продвинутый | 5 | отлично | Зачтено |
| 66 - 85 | Повышенный | 4 | хорошо | |
| 51 - 65 | Пороговый | 3 | удовлетворительно | |
| 0 - 50 | Первый | 2 | неудовлетворительно | Не зачтено |

## 5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

### 5.1 Учебная литература

### Основная учебная литература

1. Белов, В.В. Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс]: Учебник / В.В. Белов, В.И. Чистякова - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 240 с. Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=766771

2. Гладков, Л. А. Генетические алгоритмы [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Под ред. В. М. Курейчика. - 2-е изд., исправл. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 368 с. Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544626

### Дополнительная учебная литература

1. Колдаев, В.Д. Структуры и алгоритмы обработки данных [Электронный ресурс]:

Учебное пособие / В.Д. Колдаев. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 296 с. Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=418290

2. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 272 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1261

8. Савельев, В.А. Распараллеливание программ: учебник [Электронный ресурс]/ В.А. Савельев, Б.Я. Штейнберг - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2008. - 192 с. Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556119

## 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»:

| | |
|---|---|
| **404** Учебная аудитория для проведения:<br>- занятий лекционного типа;<br>- групповых и индивидуальных консультаций;<br>- текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>**Специализированная (учебная) мебель**: доска меловая, кафедра, столы, стулья.<br>**Оборудование:** *переносное* - ноутбук, экран, проектор.<br>**Используемое программное обеспечение:** MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО).<br>**Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.** | Учебный корпус №4.<br><br>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19 |
| **502 Компьютерный класс.**<br>Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:<br>- занятий лекционного типа;<br>- занятий семинарского (практического) типа;<br>- занятий лабораторного типа;<br>- групповых и индивидуальных консультаций;<br>- самостоятельной работы;<br>- текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>**Специализированная (учебная) мебель**: доска меловая, столы компьютерные, стулья.<br>**Оборудование для презентации учебного материала**: *стационарное* - компьютер, экран, проектор, наушники.<br>**Лабораторное оборудование**: стационарное – компьютеры для обучающихся (16 шт.).<br>**Используемое программное обеспечение**: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), MicrosoftVisualStudio (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМРот 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Среда статистических вычислений Rv.4.0.2 (свободно распространяемое ПО).<br>**Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.** | Учебный корпус №4.<br><br>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19 |

## 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

**Перечень СПБД и ИСС по дисциплине**

1. Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/

2. Экспонента центр инженерных технологий и моделирования - http://www.exponenta.ru

3. Science Direct содержит более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике. https://www.sciencedirect.com

# 6 Иные сведения и (или) материалы.

## 6.1. Темы письменных учебных работ

Таблица 6 - Темы письменных учебных работ

| Раздел | Темы | Контрольные точки |
|---|---|---|
| *1. Абстрактные типы данных* | 1.1 Создание базового типа данных | Индивидуальное лабораторное задание |
| | 1.2. Статические структурные типы данных | Индивидуальное лабораторное задание |
| | 1.3. Линейные списочные структуры данных | Индивидуальное лабораторное задание |
| | 1.4. Бинарные деревья | Индивидуальное лабораторное задание |
| | 1.5. Ориентированные графы | Индивидуальное лабораторное задание |
| *2. Алгоритмы обработки данных* | 2.2. Сортировка данных | Индивидуальное лабораторное задание |
| | 2.3. Поиск и расстановка | Индивидуальное лабораторное задание |
| | 2.4. Эвристические алгоритмы | Индивидуальное лабораторное задание |

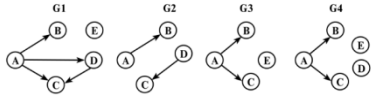
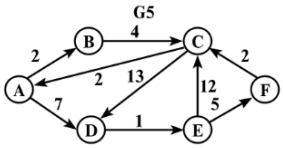
## 6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 7 - Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания к зачету с оценкой

| Разделы и темы | Примерные теоретические вопросы | Примерные практические задания и (или) задачи |
|---|---|---|
| ***Раздел 1. Абстрактные типы данных*** | | |
| **Тема 1.1 Создание базового типа данных** | 1. Описание концепции АТД на основе алгебраических систем.<br>2. Определение типа данных: интерфейс, реализация.<br>3. Структура информации. Структура данных: логическая, физическая. Элементы данных. Типы языка.<br>4. Классификация структур данных по свойству изменчивости: базовые, статические, полустатические, динамические, файловые.<br>5. Простые типы данных: числовые | Для каждой задачи составить схему алгоритма и написать программу.<br>1. Даны A, B. Найти $P = A \cdot B$.<br>2. Даны $A$, $B$. Найти $D = A/B$.<br>3. Даны $A$, $B$, C. Найти $S = A + B + C$, $P = A \cdot B \cdot C$.<br>4. Вычислить значения Y по формуле Y=(7x-4)/(5x+2).<br>5. Вычислить объем и площадь поверхности параллелепипеда (размеры ввести с клавиатуры).<br>6. Вывести сумму числа, введенного с клавиатуры, с числом 10.<br>7. Ввести целые числа A и $B$, результаты их суммирования, вычитания и произведения вывести в таблице, |

| | | |
|---|---|---|
| | (целочисленный, вещественный с фиксированной точкой, вещественный с плавающей точкой, рациональный, комплексный, типы повышенной точности). Реализация типов в языке программирования.<br>6. Простые типы данных: логические (булевские). Вычисление по полной и по краткой схемам. Реализация типа в языке программирования.<br>7. Простые типы данных: символьные, перечисляемые, ограниченные. Реализация типа в языке программирования. | используя форматы вывода.<br>8. Вычислить (считаем, что знаменатель никогда не равен нулю). $d=(a+(x-1)^2/(b(y+z)-n)$.<br>9. Ввести 5 переменных, а вывести их в обратном порядке.<br>10. Ввести с клавиатуры значения A, B, C, D, организовать вычисление и вывод его этапов, нумеруя каждый из них: F= A-B + C-(A + A + B-(C + A)) + D.<br>11. Ввести с клавиатуры значения *A, B, C* в разных строках и вывести результат выражения в отдельной строке *A*(B/3,*14) + (C*3+5). Использовать поясняющие надписи и комментарии.<br>12. Составить программу исследования положительного вещественного числа *A,* в которой определялись бы значения следующих величин: целая часть, дробная часть, значение арифметического квадратного корня, остаток от деления целой части на 5.<br>13. В банк положили деньги на счет из расчета 60 % годовых от исходной суммы (накопления процентов ежемесячно не происходит). Вычислить причитающийся вкладчику доход (с клавиатуры задается, сколько месяцев деньги лежат в банке).<br>14. Поменять местами значения переменных X и Y. |
| **Тема 1.2. Статические структурные типы данных.** | 1. Представление в памяти структурных типов данных: векторное размещение, примыкание, сцепление. Недостатки и преимущества.<br>2. Массив. Хранение в оперативной памяти. Описание в языке программирования.<br>3. Массивы с переменными границами (динамические). Организация хранения в оперативной памяти. Методы реализации в языке программирования.<br>4. Массивы указателей. Методы реализации в языке программирования.<br>5. Векторы. Реализация с помощью массива.<br>6. Строки. Реализация и организация работы в языке программирования.<br>7. Записи. Реализация и организация работы в языке программирования.<br>8. Записи с вариантами. Реализация и организация работы в языке программирования.<br>9. Множества. Реализация и организация работы в языке программирования. | 1. Составьте блок-схему ввода (вывода) одномерного массива с клавиатуры.<br>2. Составьте блок-схему ввода (вывода) двумерного массива с клавиатуры.<br>3. Составить программу, в которой задаются фамилии четырех учеников и с использованием массива указателей выводятся на экран.<br>4. Для каждого задания составить блок-схему алгоритма с комментариями. Написать программу и пояснения к ней.<br>4.1. Ввести массив. Найти произведение положительных элементов массива, стоящих после максимального элемента.<br>4.2. Сформировать массив B из N элементов случайным образом. Вывести его. Из массива сформировать массив A таким образом, чтобы в массиве A были только неповторяющиеся элементы массива B. Вывести массив A. Найти заданный элемент C в массиве A<br>4.3. С клавиатуры ввести строку, состоящую из произвольного числа слов. Написать функцию, которая выводит на экран строку, в которой перевернуто каждое слово («мир труд май» — «рим дурт йам»)<br>4.4. Целочисленную матрицу K 8x8 заполнить нулями и единицами, |

| | | |
|---|---|---|
| | | расположив их в шахматном порядке. Дополнительно: сделать то же самое для квадратной матрицы произвольного порядка.<br>4.5. Определить структурный тип студент (поля: фио (вложенная структура), адрес, год рождения, группа, 10 оценок). Объявить переменную структурного типа студент. Сгенерировать случайным образом информацию для этой переменной. Вывести на экран. |
| **Тема 1.3. Линейные списочные структуры данных** | 1. В чем заключаются достоинства и недостатки последовательного и связанного способов реализации динамических структур данных?<br>2. Назовите принципы функционирования стека, очереди и дека.<br>3. Приведите примеры использования стека в программировании.<br>4. Какие типовые операции реализуются над списочными структурами?<br>5. Изобразите логическую структуру однонаправленный список.<br>6. Как логически происходит вставка элемента в список, удаление элемента из списка?<br>7. Как происходит поиск элемента в списке?<br>8. Как рекурсивно определить список? Как используется рекурсивное определение для работы со списком?<br>9. Особенности реализации операций для циклического списка. | 1. С использованием основных методов работы со стеком составить программу копирования элементов стека в новый стек в том же порядке.<br>2. Преобразуйте в префиксную форму записи инфиксное выражение (ax2 +1)/(bx + a)-abx при условии, что все идентификаторы — однобуквенные.<br>3. Преобразуйте в постфиксную форму записи инфиксное выражение (a*(h + c) + d)/2 при условии, что все идентификаторы — однобуквенные.<br>4. Опишите процесс функционирования стека при вычислении значения постфиксного выражения abc + *d + 2/ при a = 2, b = 5, c = 3, d = 4.<br>5. Реализуйте метод копирования элементов очереди в новую очередь.<br>6. С использованием стандартного набора методов составьте программу копирования элементов стека в новый стек в обратном порядке.<br>7. С использованием стандартного набора методов составьте программу записи элементов очереди в новую очередь в обратном порядке. |
| **Тема 1.4. Бинарные деревья** | 1. Рекурсивное определение дерева. Способы изображения деревьев (вложенные множества, вложенные скобки, отступы, граф).<br>2. Уровни дерева. Корень. Потомок, предок. Высота дерева. Терминальные и внутренние узлы дерева. Степень узла. Степень дерева.<br>3. Упорядоченные деревья. Бинарные деревья.<br>4. Схема логической структуры бинарное дерево. Описание на языке программирования.<br>5. Совершенное дерево. Полное дерево. Сбалансированное, почти | 1. Дана последовательность ключей 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Постройте бинарное дерево минимальной высоты с такими ключами.<br>2. Постройте дерево выражения по постфиксной записи $ab+de\cdot c-\cdot$.<br>3. Постройте дерево выражения по префиксной записи $\cdot+ab-\cdot dec$. |

| | | |
|---|---|---|
| | сбалансированное дерево.<br>6. Какие типовые операции реализуются над бинарными деревьями?<br>7. Обход узлов бинарного дерева (сверху вниз, слева направо, снизу вверх).<br>8. Дерево выражения. Виды выражений при различном обходе дерева выражений.<br>9. Включение и исключение поддеревьев (логическая схема).<br>10. Дерево поиска. Операции над деревом поиска и их реализация. | |
| **Тема 1.5. Ориентированные графы** | 1. Граф. Матричная реализация графа.<br>2. Списковое представление графа (логическая схема, реализация на языке программирования).<br>3. Операции над графами, логические схемы их реализации при списковом представлении.<br>4. Обходы ориентированного графа.<br>5. Вычисление расстояния между узлами графа. | 1. Чем являются графы G2, G3, G4 для графа G1? Нарисуйте полный граф с узлами графа G1 (рис. 4.6). Нарисуйте дополнение графа G1. Представьте граф G1, изображенный на с помощью линейных односвязных списков.<br>  <br>2. Вычислите расстояния между узлами A и F, C и D, B и F, C и F в графе G5. Является ли граф G5 связным? Является ли граф G5 сетью?<br>  |
| ***Раздел 2. Алгоритмы обработки данных*** | | |
| **Тема 2.1. Введение в анализ алгоритмов** | 1. Свойства алгоритмов. Метод вычислений. Программа.<br>2. Рабочие характеристики алгоритма.<br>3. Экспериментальное определение временной сложности алгоритмов. Недостатки и достоинства экспериментального метода.<br>4. Асимптотическая нотация «большого о» для оценки алгоритма.<br>5. Чем отличается оценка максимального и среднего времени работы алгоритма? Вычислительная сложность алгоритма.<br>6. Асимптотические оценки для стандартных алгоритмов: однократный цикл, просмотр элементов попарно, вложенные циклы, разложение задачи на подзадачи размерности на единицу меньше, сокращение множества поиска вдвое на каждом шаге. | |

| | | |
|---|---|---|
| **Тема 2.2. Сортировка данных** | 1. Предположим, что необходимо сортировать список элементов, состоящий из уже упорядоченного списка, который следует за несколькими «случайными» элементами. Какой из рассмотренных методов сортировки наиболее подходит для решения такой задачи?<br>2. Какой из рассмотренных методов сортировки устойчив?<br>3. Какие методы сортировки обладают естественным поведением?<br>4. Предположим, что в алгоритме быстрой сортировки в качестве опорного элемента выбирается первый элемент сортируемого подмножества. Какие изменения следует сделать в алгоритме быстрой сортировки, чтобы избежать «зацикливания» в случае последовательности равных элементов? | 1. Выполните упорядочивание последовательности 1, 7, 3, 2, 0, 5, 0, 8 с помощью методов «пузырька», сортировки вставками, сортировки посредством выбора.<br>2. Выполните упорядочивание последовательности 22, 36, 6, 79, 26, 45, 75, 13, 31, 62, 27, 76, 33, 16, используя быструю сортировку, сортировку вставками, пирамидальную сортировку. |
| **Тема 2.3. Поиск и расстановка** | 1. Запись. Первичный ключ. Вторичный ключ. Внешний ключ. Внутренний ключ. Алгоритм поиска.<br>2. Оценка сложности алгоритма поиска.<br>3. Последовательный поиск: линейный поиск, поиск с включением, поиск с барьером.<br>4. Поиск с переупорядочиванием: метод перемещения в начало, метод транспозиции.<br>5. Поиск в упорядоченной таблице: бинарный поиск, индексно-последовательный поиск.<br>6. Функция расстановки. Возникновение конфликтов. Метод деления, метод середины квадрата, метод свертки, преобразование системы счисления, алгебраическое кодирование, мультипликативная функция.<br>7. Методы разрешения конфликтов: линейное опробирование, повторная расстановка, случайное опробирование, двойная расстановка, раздельное сцепление, внутреннее сцепление | 1. Напишите программу нахождения *моды* (наиболее часто встречаемого элемента) в последовательности из *n* элементов.<br>2. Напишите программу нахождения *к* наименьших элементов в массиве длиной *n*. Для каких значений *к* эффективнее сначала выполнить сортировку всего массива, а затем взять *к* наименьших элементов, вместо поиска наименьших элементов в неупорядоченном массиве?<br>3. Напишите программу нахождения наибольшего и наименьшего элементов в массиве. Может ли эта программа обойтись менее чем 2*n*-3 сравнениями?<br>4. Напишите программу вычисления медианы последовательности из *n* элементов (элемент, значение которого больше либо равно значений половины элементов и меньше либо равно значений другой половины элементов).<br>5. Оцените минимальное и максимальное количество сравнений в алгоритме поиска с барьером. За счет чего достигается уменьшение числа операций по сравнению с линейным поиском? |
| **Тема 2.4. Эвристические алгоритмы** | 1. В чем преимущество адаптивного выбора шага в градиентном спуске?<br>2. Какие ограничения | 1. За сколько итераций при Больцмановском отжиге начальная температура уменьшится в 20 раз? |

| | | |
|---|---|---|
| | классического градиентного спуска позволяет преодолеть стохастических или иерархический градиентный спуск?<br>3. Если количество итераций в методе имитации отжига фиксировано, то на что влияет выбор начальной температуры?<br>4. В каких случаях метод имитации отжига предпочтительнее градиентного спуска?<br>5. Какие основные подходы существуют в области эволюционных вычислений?<br>6. Какие типичные генетические операторы используются в генетических алгоритмах?<br>7. В чем основное отличие между генетическими алгоритмами и эволюционными стратегиями?<br>8. Какой генетический оператор влияет на возможность нахождения глобального экстремума, находящегося вне области, в которой задавалась начальная популяция?<br>9. Как скорость мутаций влияет на скорость сходимости генетического алгоритма?<br>10. При каком виде скрещивания скорость сходимости максимальна? | |
| **Компетенции** | | |
| ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | **Задание 1.**<br>Вам необходимо разработать программный модуль для экономической информационной системы, предназначенный для выполнения операций над «длинными» числами, размер которых превышает объем памяти, выделяемый для этого типа данных.<br>1) определите динамическую структуру данных, которая подходит для решения поставленной задачи. Обоснуйте выбор. Опишите поля этой структуры. Запишите часть программного кода, в которой данная структура инициализируется.<br>2) Составьте схему алгоритма выполнения операции сложения для таких чисел.<br>3) Напишите программный код, реализующий алгоритм сложения.<br>**Задание 2.**<br>Дана последовательность целых чисел.<br>1) По входной последовательности построить дерево бинарного поиска.<br>2) Проверить, можно ли удалить какой-то один узел так, чтобы дерево осталось деревом бинарного поиска и стало идеально сбалансированным (указать удаляемый узел). | |

Составитель (и): Решетникова Е. В., зав. кафедрой математики, физики и математического моделирования

(*фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей)*)