

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ
Декан
А. В. Фомина
9 февраля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

К.М.08.05 Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных

Направление подготовки

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Направленность (профиль) подготовки

Программное и математическое обеспечение информационных технологий

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2022

Новокузнецк 2023

Оглавление

1	Цель дисциплины	3
1.1	Формируемые компетенции	3
1.2	Индикаторы достижения компетенций.....	3
1.3	Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине	3
2	Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.	4
3.	Учебно-тематический план и содержание дисциплины	5
3.1	Учебно-тематический план	5
3.2.	Содержание занятий по видам учебной работы.....	5
4	Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.....	7
5	Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.	8
5.1	Учебная литература	8
5.2	Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины	9
5.3	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.	9
6	Иные сведения и (или) материалы.....	10
6.1.	Темы письменных учебных работ	10
6.2.	Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	10

1 Цель дисциплины.

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

ПК-2.

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1 и 2.

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции (универсальная, общепрофессиональная, профессиональная)	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
профессиональная		ПК-2 Способен определять структуры данных, а также технологии обработки и доступа к данным каждого компонента и программного средства в целом

1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ПК-2 Способен определять структуры данных, а также технологии обработки и доступа к данным каждого компонента и программного средства в целом	2.1 Определяет входные-выходные данные и их взаимосвязи для каждого компонента и программного средства в целом 2.2 Определяет структуры данных и алгоритмы каждого компонента и программного средства в целом 2.3 Использует различные технологии обработки данных в программном средстве 2.4 Определяет перечень возможных технологий доступа к данным	К.М.08.02 Параллельные и распределенные вычислительные системы К.М.08.03 Современные технологии программирования SQL К.М.08.05 Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных К.М.09.03(Пд) Преддипломная практика К.М.10.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК-2 Способен определять структуры данных, а также технологии обработки и доступа к данным каждого компонента и программного средства в целом	2.1 Определяет входные-выходные данные и их взаимосвязи для каждого компонента и программного средства в целом 2.2 Определяет структуры данных и алгоритмы каждого компонента и программного средства в целом 2.3 Использует различные технологии обработки данных в программном средстве 2.4 Определяет перечень возможных технологий доступа к данным	Знать: – основные этапы компьютерного решения задач; – основы теории абстрактных типов данных; – традиционные структуры данных (статические и динамические); – математический аппарат, необходимый для оценивания эффективности алгоритма. Уметь: – выбирать эффективные алгоритмы для обработки данных; – разрабатывать и записывать на языке программирования высокого уровня алгоритмы решения классических задач по обработке данных; – выбирать оптимальную структуру для представления данных. Владеть: – навыками практического программирования конкретных задач в определенной языковой среде; – средствами программирования для решения практических задач

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий.

Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – 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	ОЗФО	ЗФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	108		
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	48		
Аудиторная работа (всего):	48		
в том числе:			
лекции	18		
практические занятия, семинары	30		
в интерактивной форме			
в электронной форме			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	60		
4 Промежуточная аттестация обучающегося :	Зачет – 2 семестр		

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоём- кость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)		Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости	
			Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		
	Семестр 2					
	1. Абстрактные типы данных	64	10	22	32	
1	1.1 Введение в теорию абстрактных типов данных. Простые типы данных.	12	2	4	6	Отчет по лабораторной работе
3	1.2. Статические структурные типы данных	12	2	4	6	Отчет по лабораторной работе
5	1.3. Линейные списочные структуры данных	16	2	6	8	Отчет по лабораторной работе
7	1.4. Бинарные деревья	12	2	4	6	Отчет по лабораторной работе
9	1.5. Ориентированные графы	12	2	4	6	Отчет по лабораторной работе
	2. Алгоритмы обработки данных	44	8	12	24	
11	2.1. Введение в анализ алгоритмов	6	2	-	4	
13	2.2. Сортировка данных	14	2	4	8	Отчет по лабораторной работе
15	2.3. Поиск и расстановка	12	2	2	8	Отчет по лабораторной работе
17	2.4. Эвристические алгоритмы	12	2	2	8	Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация экзамен					зачет
	Всего:	108	18	30	60	

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	<i>Абстрактные типы данных</i>	Введение в теорию абстрактных типов данных. Простые типы данных. Статические структурные типы данных. Линейные списочные структуры данных. Бинарные деревья. Ориентированные графы.
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.1.	Введение в теорию абстрактных типов данных. Простые типы данных.	Понятие абстрактных типов. Классификация структур данных. Простые типы данных: числовые типы, логические типы, символьные типы, перечисляемые типы, ограниченные типы,
1.2.	Статические структурные типы данных	Способы представления структурных типов данных: векторное размещение, примыкание, сцепление. Массивы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		одномерные и двумерные. Динамические массивы. Массивы указателей. Реализация вектора при помощи массива. Строки. Запись. Запись с вариантами. Множества.
1.3.	Линейные списочные структуры данных	Линейный список. Операции над линейным списком. Реализация линейного списка. Циклический список. Операции над циклическим списком. Реализация циклического списка. Двусвязный список. Стек. Операции над стеком. Реализация стека. Очередь. Операции над очередью. Дек. Операции над деком. Реализация очереди и дека. Итератор.
1.4.	Бинарные деревья	Построение бинарного дерева. Операции над бинарными деревьями. Реализация бинарного дерева. Дерево выражения. Дерево поиска. Сбалансированные деревья. Дерево Фибоначчи.
1.5.	Ориентированные графы	Операции над графами. Реализация графа. Обход графа. Вычисление расстояния между узлами.
<i>Темы практических занятий</i>		
1.1.	Знакомство со средой программирования.	Этапы решения задач с помощью компьютера. Понятие алгоритма. Задание алгоритмов блок-схемами. Знакомство со средой программирования на простейших примерах. Изучение грамматики языка: алфавит, простые типы данных, операции, операторы. Структура программы на языке программирования. Ввод, вывод данных.
1.2.	Условия и циклы.	Программирование разветвленных алгоритмов. Программирование циклических алгоритмов.
1.3.	Процедуры (функции) языка программирования.	Технология нисходящего программирования. Особенности применения технологии в языке программирования.
1.4.	Структурные типы данных.	Массивы одномерные и двумерные. Динамические массивы. Массивы указателей. Строки. Запись.
1.5.- 1.6.	Линейные и циклические списки	Разработка компьютерной программы для работы с линейными и циклическими списками.
1.7.	Стеки, очереди, деки	Программная реализация стека, очереди и деки. Использование итератора при разработке компьютерной программы.
1.9.- 1.10.	Бинарные деревья	Разработка компьютерной программы, реализующей алгоритм с использованием бинарного дерева.
1.11.- 1.12	Ориентированные графы	Разработка компьютерной программы, реализующей алгоритм с использованием задания данных в виде ориентированного графа.
2	Алгоритмы обработки данных	Введение в анализ алгоритмов. Сортировка данных. Поиск и расстановка. Эвристические алгоритмы
<i>Содержание лекционного курса</i>		
2.1	Введение в анализ алгоритмов	Понятия трудоемкости и сложности алгоритма. Виды и обозначения асимптотик. Формальные определения асимптотик. Совпадения и различия асимптотик. Оценивание средней трудоемкости. Оценивание операционной сложности алгоритма.
2.2	Сортировка данных	Основные понятия и определения сортировки. Оценка сложности алгоритмов сортировки. Внутренняя сортировка. Сортировка подсчетом. Сортировка вставками. Обменная сортировка. Сортировка выбором. Сортировка слиянием.
2.3	Поиск и расстановка	Оценка сложности алгоритмов поиска. Последовательный (линейный) поиск. Поиск с переупорядочиванием списка.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		Поиск в упорядоченной таблице. Расстановка. Функции расстановки. Методы разрешения конфликтов при расстановке.
2.4	Эвристические алгоритмы	Метод градиентного спуска. Имитация отжига. Генетические алгоритмы и эволюционные стратегии поиска
<i>Темы практических занятий</i>		
2.1.- 2.2.	Алгоритмы сортировки	Разработка компьютерной программы, реализующей алгоритм сортировки.
2.3.- 2.4.	Поиск и расстановка	Разработка компьютерной программы, реализующей алгоритм поиска.
2.5.	Метод градиентного спуска. Имитация отжига.	Реализация и исследование алгоритмов оптимизации функции. Метод градиентного спуска. Имитация отжига.
2.6	Генетические алгоритмы и эволюционные стратегии поиска	Реализация и исследование алгоритмов оптимизации функции. Эволюционные стратегии.

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 7.

Таблица 7 - 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 2				
Текущая учебная работа в семестре (Выполнение заданий)	80	Индивидуальные лабораторные задания (отчет о выполнении) (9 работ)	2 работы за одно индивидуальное задание до: 2 баллов (выполнено 51 - 65% заданий) 3 балла (выполнено 66 - 85% заданий) 4 баллов (выполнено 86 - 100% заданий) 6 работ за одно индивидуальное задание до: 5 баллов (выполнено 51 - 65% заданий) 7 балла (выполнено 66 - 85% заданий) 10 баллов (выполнено 86 - 100% заданий) 1 работа за одно индивидуальное задание до: 6 баллов (выполнено 51 - 65% заданий) 9 балла (выполнено 66 - 85% заданий) 12 баллов (выполнено 86 - 100% заданий)	41 - 80
Итого по текущей работе в семестре				41 - 80
Промежуточная аттестация (зачет)	20	Теоретический вопрос 1	5 балла (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
		Решение задачи 1.	5 балла (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
Итого по промежуточной аттестации (зачету)				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 8)

Таблица 8 – 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>

3. 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 КемГУ:

710 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - групповых и индивидуальных консультаций. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: <i>стационарное</i> - компьютер, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19
508 Компьютерный класс. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - самостоятельной работы; - текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: <i>стационарное</i> - компьютер преподавателя, проектор, экран. Оборудование: <i>стационарное</i> – компьютеры для обучающихся (18 шт.). Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP 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), Microsoft Visual Studio (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, 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>
4. Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» - <http://window.edu.ru/catalog/>
5. Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия» - <https://uisrussia.msu.ru/>

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1. Темы письменных учебных работ

Таблица 9 - Темы письменных учебных работ

Раздел	Темы	Контрольные точки
1. <i>Абстрактные типы данных</i>	1.1 Введение в теорию абстрактных типов данных. Простые типы 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. <i>Алгоритмы обработки данных</i>	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 10 - 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		

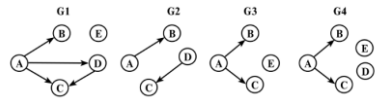
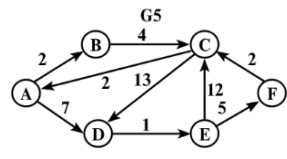
Тема 1.1 Введение в теорию абстрактных типов данных. Простые типы данных.	1. Описание концепции АД на основе алгебраических систем. 2. Определение типа данных: интерфейс, реализация. 3. Структура информации. Структура данных: логическая, физическая. Элементы данных. Типы языка. 4. Классификация структур данных по свойству изменчивости: базовые, статические, полустатические, динамические, файловые. 5. Простые типы данных: числовые (целочисленный, вещественный с фиксированной точкой, вещественный с плавающей точкой, рациональный, комплексный, типы повышенной точности). Реализация типов в языке программирования. 6. Простые типы данных: логические (булевы). Вычисление по полной и по краткой схемам. Реализация типа в языке программирования. 7. Простые типы	Для каждой задачи составить схему алгоритма и написать программу. 1. Даны A, B. Найти $P = A \cdot B$. 2. Даны A, B. Найти $D = A/B$. 3. Даны A, B, C. Найти $S = A + B + C, P = A \cdot B \cdot C$. 4. Вычислить значения Y по формуле $Y = (7x - 4)/(5x + 2)$. 5. Вычислить объем и площадь поверхности параллелепипеда (размеры ввести с клавиатуры). 6. Вывести сумму числа, введенного с клавиатуры, с числом 10. 7. Ввести целые числа A и B, результаты их суммирования, вычитания и произведения вывести в таблице, используя форматы вывода. 8. Вычислить (считаем, что знаменатель никогда не равен нулю). $d = (a + (x - 1)^2 / (b(y + z) - n))$. 9. Ввести 5 переменных, а вывести их в обратном порядке. 10. Ввести с клавиатуры значения A, B, C, D, организовать вычисление и вывод его этапов, нумеруя каждый из них: $F = A - B + C - (A + A + B - (C + A)) + D$. 11. Ввести с клавиатуры значения A, B, C в разных строках
---	--	--

	данных: символьные, перечисляемые, ограниченные. Реализация типа в языке программирования.	и вывести результат выражения в отдельной строке $A*(B/3,14) + (C*3+5)$. Использовать поясняющие надписи и комментарии. 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. 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). 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. 2. Массив. Хранение в оперативной памяти. Описание в языке программирования.	1. Составьте блок-схему ввода (вывода) одномерного массива с клавиатуры. 2. Составьте блок-схему ввода (вывода) двумерного массива с клавиатуры. 3. Составить программу, в которой задаются фамилии четырех учеников и с использованием массива

	3. Массивы с переменными границами (динамические). Организация хранения в оперативной памяти. Методы реализации в языке программирования. 4. Массивы указателей. Методы реализации в языке программирования. 5. Векторы. Реализация с помощью массива. 6. Строки. Реализация и организация работы в языке программирования. 7. Записи. Реализация и организация работы в языке программирования. 8. Записи с вариантами. Реализация и организация работы в языке программирования. 9. Множества. Реализация и организация работы в языке программирования.	указателей выводятся на экран. 4. Для каждого задания составить блок-схему алгоритма с комментариями. Написать программу и пояснения к ней. 4.1. Ввести массив. Найти произведение положительных элементов массива, стоящих после максимального элемента. 4.2. Сформировать массив В из N элементов случайным образом. Вывести его. Из массива сформировать массив А таким образом, чтобы в массиве А были только неповторяющиеся элементы массива В. Вывести массив А. Найти заданный элемент С в массиве А 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») 4.4. Целочисленную матрицу К 8х8 заполнить нулями и единицами, расположив их в шахматном порядке. Дополнительно: сделать то же самое для квадратной матрицы произвольного порядка. 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? 2. Назовите принципы функционирования стека, очереди и дека. 3. Приведите примеры использования стека в программировании. 4. Какие типовые операции реализуются над списочными структурами? 5. Изобразите логическую структуру однонаправленный список. 6. Как логически происходит вставка элемента в список, удаление элемента из списка? 7. Как происходит поиск элемента в списке? 8. Как рекурсивно определить список? Как используется рекурсивное	1. С использованием основных методов работы со стеком составить программу копирования элементов стека в новый стек в том же порядке. 2. Преобразуйте в префиксную форму записи инфиксное выражение $(ax^2 + 1)/(bx + a) - abx$ при условии, что все идентификаторы — однобуквенные. 3. Преобразуйте в постфиксную форму записи инфиксное выражение $(a*(h + c) + d)/2$ при условии, что все идентификаторы — однобуквенные. 4. Опишите процесс функционирования стека при вычислении значения постфиксного выражения $abc + *d + 2/$ при $a = 2, b = 5, c = 3, d = 4$. 5. Реализуйте метод копирования элементов очереди в новую очередь. 6. С использованием стандартного набора методов

	определение для работы со списком? 9. Особенности реализации операций для циклического списка.	составьте программу копирования элементов стека в новый стек в обратном порядке. 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). 2. Уровни дерева. Корень. Потомок, предок. Высота дерева. Терминальные и внутренние узлы дерева. Степень узла. Степень дерева. 3. Упорядоченные деревья. Бинарные деревья. 4. Схема логической структуры бинарное дерево. Описание на языке программирования. 5. Совершенное дерево. Полное дерево. Сбалансированное, почти сбалансированное дерево. 6. Какие типовые операции реализуются над бинарными деревьями? 7. Обход узлов	1. Дана последовательность ключей 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Постройте бинарное дерево минимальной высоты с такими ключами. 2. Постройте дерево выражения по постфиксной записи $ab + de \cdot c - \cdot$. 3. Постройте дерево выражения по префиксной записи $\cdot + ab - \cdot dec$.

	бинарного дерева (сверху вниз, слева направо, снизу вверх). 8. Дерево выражения. Виды выражений при различном обходе дерева выражений. 9. Включение и исключение поддеревьев (логическая схема). 10. Дерево поиска. Операции над деревом поиска и их реализация.	
Тема 1.5. Ориентированные графы	1. Граф. Матричная реализация графа. 2. Списковое представление графа (логическая схема, реализация на языке программирования). 3. Операции над графами, логические схемы их реализации при списковом представлении. 4. Обходы ориентированного графа. 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.  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? 
Раздел 2. Алгоритмы обработки данных		
Тема 2.1. Введение в	1. Свойства	

анализ алгоритмов	алгоритмов. Метод вычислений. Программа. 2. Рабочие характеристики алгоритма. 3. Экспериментальное определение временной сложности алгоритмов. Недостатки и достоинства экспериментального метода. 4. Асимптотическая нотация «большого о» для оценки алгоритма. 5. Чем отличается оценка максимального и среднего времени работы алгоритма? Вычислительная сложность алгоритма. 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	1. Выполните упорядочивание последовательности 1, 7, 3, 2, 0, 5, 0, 8 с помощью методов «пузырька», сортировки вставками, сортировки

	несколькими «случайными» элементами. Какой из рассмотренных методов сортировки наиболее подходит для решения такой задачи? 2. Какой из рассмотренных методов сортировки устойчив? 3. Какие методы сортировки обладают естественным поведением? 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?	посредством выбора. 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. 2. Оценка сложности алгоритма поиска. 3. Последовательный поиск: линейный поиск, поиск с включением, поиск с барьером.	1. Напишите программу нахождения <i>моды</i> (наиболее часто встречаемого элемента) в последовательности из n элементов. 2. Напишите программу нахождения k наименьших элементов в массиве длиной n. Для каких значений k эффективнее сначала выполнить

	4. Поиск с переупорядочиванием: метод перемещения в начало, метод транспозиции. 5. Поиск в упорядоченной таблице: бинарный поиск, индексно-последовательный поиск. 6. Функция расстановки. Возникновение конфликтов. Метод деления, метод середины квадрата, метод свертки, преобразование системы счисления, алгебраическое кодирование, мультипликативная функция. 7. Методы разрешения конфликтов: линейное опробирование, повторная расстановка, случайное опробирование, двойная расстановка, раздельное сцепление, внутреннее сцепление	сортровку всего массива, а затем взять k наименьших элементов, вместо поиска наименьших элементов в неупорядоченном массиве? 3. Напишите программу нахождения наибольшего и наименьшего элементов в массиве. Может ли эта программа обойтись менее чем $2n-3$ сравнениями? 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). 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? 2. Какие ограничения классического градиентного спуска позволяет преодолеть стохастических или	1. За сколько итераций при Больцмановском отжиге начальная температура уменьшится в 20 раз?

	иерархический градиентный спуск? 3. Если количество итераций в методе имитации отжига фиксировано, то на что влияет выбор начальной температуры? 4. В каких случаях метод имитации отжига предпочтительнее градиентного спуска? 5. Какие основные подходы существуют в области эволюционных вычислений? 6. Какие типичные генетические операторы используются в генетических алгоритмах? 7. В чем основное отличие между генетическими алгоритмами и эволюционными стратегиями? 8. Какой генетический оператор влияет на возможность нахождения глобального экстремума, находящегося вне области, в которой задавалась начальная популяция? 9. Как скорость мутаций влияет на скорость сходимости генетического	
--	---	--

	алгоритма? 10. При каком виде скрещивания скорость сходимости максимальна?	
--	--	--

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

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))