

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»**

Кафедра информационных технологий

Утверждаю
Зав. кафедрой
О.В.Федорова
Протокол заседания
кафедры № 10
от 06.04.2026

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплин	Структуры и алгоритмы обработки данных
Направление подготовки	09.03.04 Программная инженерия
Профиль подготовки	Программное обеспечение информационных систем
Год набора	2023, 2024, 2025, 2026

Составители:

к.п.н., доц. Таренко Л.Б.

Казань

Содержание

1.	Цели и задачи учебной дисциплины	3
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
4.	Структура и содержание дисциплины	5
4.1	Модульно-тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенций	5
4.2	Содержание дисциплины по темам (разделам)	10
4.3	Планы практических и семинарских занятий	14
4.4	Планы практической подготовки/лабораторных занятий	17
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	17
6.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	19
7.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	20
8.	Оценка компетенций по изучаемой дисциплине	20
	Приложение 1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	25
	Приложение 2. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	29

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина является одной из основных при подготовке бакалавров по направлению «Программная инженерия».

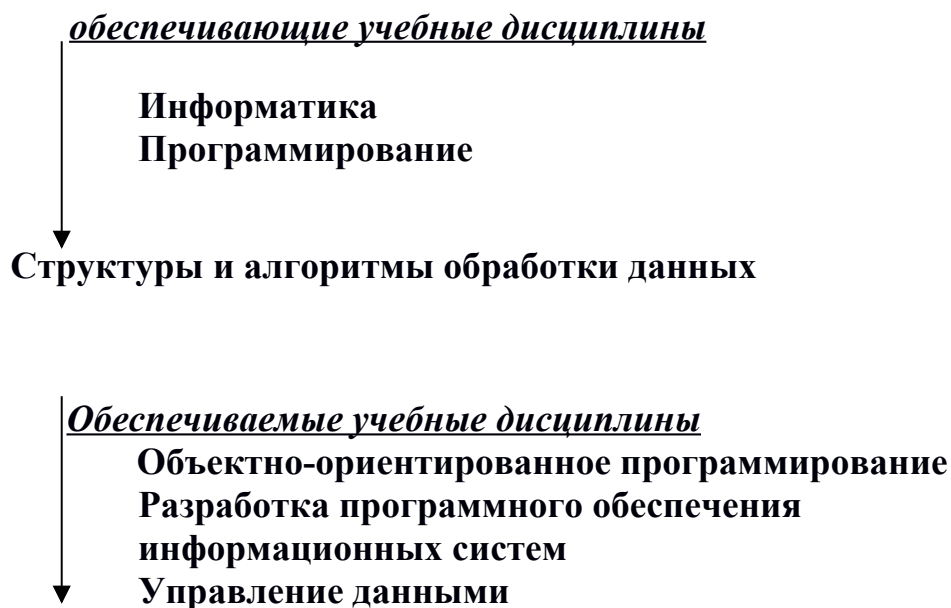
Целью дисциплины является изучение способов реализации основных важнейших структур данных, таких как стеки, очереди, списки, деревья и их различных комбинаций, а также алгоритмов сортировки и поиска.

Изучив курс, студенты должны иметь представление о реализации структур данных и владеть базовыми алгоритмами обработки информации.

Существенной особенностью дисциплины является ее практическая направленность, связанная с написанием большого количества программ на практических занятиях с обязательным тестированием и отладкой их на компьютере. Допускается создание как консольных, так и простейших оконных приложений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Данная дисциплина относится к обязательной части блока 1 учебного плана и находится во взаимосвязи с дисциплинами согласно схеме:



До начала изучения дисциплины у студента должны быть сформированы компоненты компетенций, полученные в результате изучения дисциплин Информатика, Программирование.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Структуры и алгоритмы обработки данных» участвует в формировании следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению «Программная инженерия»:

ОПК-8: Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

После освоения дисциплины студент должен получить следующие образовательные результаты соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

Декомпозиция компетенций

Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
Компетенция ОПК-8	
ОПК-8.1. Осуществляет поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	ОПК-8.1. 3.2. Знает методы поиска, организации хранения и обработки данных; ОПК-8.1.У.2. Умеет разрабатывать программы, реализующие методы поиска и обработки информации с использованием информационных технологий
ОПК-8.2. Представляет информацию в требуемом формате с использованием современных информационных технологий, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-8.2.В.2. Владеет навыками решения типовых задач по обработке данных с использованием информационных технологий

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Модульно - тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенций

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц (360 академических часов)

Модульная разбивка учебной дисциплины					
Направление «Программная инженерия»					
Дисциплина «Структуры и алгоритмы обработки данных»					
Наименование модулей	Количество ауд. часов		Самостоятельная работа Очное/ заочное	Всего часов	Индикаторы компетенции
	Лекции Очное/ заочное	Практики Очное/ заочное			
Модуль 1: «Простейшие линейные структуры»					
Тема 1: Структуры данных и способы их реализации	4/1		6/12	10/13	ОПК 8.1 ОПК 8.2
Тема 2: *Реализация стековых структур	2/1	2/1	8/16	12/18	
Тема 3: *Реализация структур типа «очередь»	2/1	2/1	8/16	12/18	

Модуль 2: «Списковые структуры»					
Тема 1. *Однонаправленные списки	4*/1	4/2	12/10	20/13	ОПК 8.1 ОПК 8.2
Тема 2. Двунаправленные списки	4/1	4/2	12/10	20/13	
Тема 3. Массивы и списки указателей на данные. Комбинированные линейные структуры	8	3/2	24/20	32/20	
Модуль 3: «Нелинейные структуры данных»					
Тема 1:*Основные понятия о древовидных структурах	4*/1	4/1	10/10	18/12	ОПК 8.1 ОПК 8.2
Тема 2: *Поисковые деревья	6*/1	6/2	12/10	24/13	
Тема 3. Недвоичные деревья	4/1	-/-	6/16	10/17	
Тема 4. Графовые структуры	4/1	-/-	6/16	10/17	
Модуль 4: «Деревья со страничной организацией»					
Тема 1: Назначение и основные понятия	4/1	-/-	6/16	10/17	ОПК 8.1 ОПК 8.2
Тема 2: Основные операции	6*/1	1/-	10/16	17/17	
Модуль 5: «Хеш-поиск»					
Тема 1. Основные понятия	2/1	-/-	8/12	10/13	ОПК 8.1 ОПК 8.2
Тема 2. *Разрешение конфликтов по методу цепочек	6*/1	6/2	10/12	22/15	
Тема 3. *Разрешение конфликтов по методу пустых ячеек	6*/1	6/1	10/12	22/14	
Модуль 6: «Методы сортировки данных»					
Тема 1. Трудоёмкость алгоритмов. Простейшие методы сортировки массивов	4/1	6/1	6/10	16/12	ОПК 8.1 ОПК 8.2
Тема 2. *Быстрая сортировка. Пирамидальная сортировка	8*/1	6/1	12/28	26/30	
Тема 3. *Специальные методы сортировки. Поразрядная	6/-	-/-	10/50	19/52	

сортировка. Сортировка больших наборов данных					
Подготовка к зачету			18/-	18/-	
Подготовка к экзамену			36/36	36/36	
Всего	80/20	50/16	230/324	360/360	

***Данная тема изучается с элементами интерактивных методов обучения**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

с этапами формирования компетенций

Данный курс состоит из шести модулей, порядок освоения которых выстраивает траекторию и этапы формирования заявленных компетенций или их составляющих.

Модуль 1 «Простейшие линейные структуры» включает в себя три учебные темы.

В результате прохождения первого модуля студент должен:

- знать разные способы реализации структур и их области применения;
- знать алгоритмы реализации стеков и очередей
- уметь обоснованно выбирать необходимые алгоритмы в зависимости от решаемой задачи
- иметь навык программной реализации стеков и очередей

Уровень освоения полученных знаний, умений и навыков проверяется тестированием на компьютерном тренажере и написанными программами.

Темы 2 и 3: *Реализация стеков и очередей

Вид проведения занятия: работа с компьютерной тренажерной программой.

Время: на лекции 20 мин., самостоятельно — в зависимости от индивидуальных способностей, на практике — 30 минут.

Сценарий использования тренажерной программы:

После объяснения соответствующего материала студентам на лекции демонстрируется работа тренажерной программы, после чего данная программа предоставляется в распоряжение студентов для изучения во внеучебное время. На практическом занятии студенты под контролем преподавателя работают с тренажером в тестирующем режиме, и по результатам этого тестирования выставляется балльная оценка.

Модуль 2 «Списковые структуры» включает в себя 4 учебные темы.

В результате прохождения второго модуля студент должен:

- знать способы реализации списков разных типов, уметь комбинировать различные варианты линейных структур, иметь навык программной реализации списков.

Уровень освоения полученных знаний, умений и навыков проверяется тестированием на компьютерном тренажере и написанными программами.

Тема 1: *Однонаправленные списки

Вид проведения занятия: работа с компьютерной тренажерной программой.

Время: на лекции 20 мин., самостоятельно — в зависимости от индивидуальных способностей, на практике — 30 минут.

Сценарий использования тренажерной программы:

После объяснения соответствующего материала студентам на лекции демонстрируется работа тренажерной программы, после чего данная программа предоставляется в распоряжение студентов для изучения во внеучебное время. На практическом занятии студенты под контролем преподавателя работают с тренажером в тестирующем режиме, и по результатам этого тестирования выставляется балльная оценка.

Модуль 3 «Нелинейные структуры данных» включает в себя 4 учебные темы.

В результате прохождения третьего модуля студент должен:

- знать назначение, особенности и способы реализации деревьев и графов; уметь обосновывать выбор наиболее подходящей структуры; иметь навыки программной реализации основных операций с двоичными поисковыми деревьями

Уровень освоения полученных знаний, умений и навыков проверяется тестированием на компьютерном тренажере и написанными программами.

Темы 1 и 2: *Реализация основных операций с двоичными деревьями (обходы, поиск, добавление и удаление вершин)

Вид проведения занятия: работа с компьютерной тренажерной программой.

Время: на лекции 20 мин., самостоятельно — в зависимости от индивидуальных способностей, на практике — 30 минут.

Сценарий использования тренажерной программы:

После объяснения соответствующего материала студентам на лекции демонстрируется работа тренажерной программы, после чего данная программа предоставляется в распоряжение студентов для изучения во внеучебное время. На практическом занятии студенты под контролем преподавателя работают с тренажером в тестирующем режиме, и по результатам этого тестирования выставляется балльная оценка.

Модуль 4 «Деревья со страничной организацией» включает в себя 2 учебные темы.

В результате прохождения модуля студент должен:

- знать назначение и особенности использования Б-деревьев, структуру страниц, знать и уметь использовать алгоритмы поиска, владеть навыком добавления и удаления вершин (ОПК-4 ЗЗУЗН4 ПК-13 З4У4Н4 ПК-14 З1У1Н1)

Уровень освоения полученных знаний, умений и навыков проверяется тестовым опросом и ответами на теоретические вопросы.

Тема 2. *Основные операции

Вид проведения занятия: работа с компьютерной тренажерной программой.

Время: на лекции 20 мин., самостоятельно — в зависимости от индивидуальных способностей, на практике — 30 минут.

Сценарий использования тренажерной программы:

После объяснения соответствующего материала студентам на лекции демонстрируется работа тренажерной программы, после чего данная программа предоставляется в распоряжение студентов для изучения во внеучебное время. На практическом занятии студенты под контролем преподавателя работают с тренажером в тестирующем режиме, и по результатам этого тестирования выставляется балльная оценка.

Модуль 5 «Хеш-поиск» включает в себя три учебные темы.

В результате прохождения пятого модуля студент должен:

- знать назначение и особенности поиска на основе хеш-таблиц и хеш-функций; уметь обосновывать использование данного метода, включая выбор подходящей схемы разрешения конфликтов; иметь навыки программной реализации метода хеширования.

Уровень освоения полученных знаний, умений и навыков проверяется тестированием на компьютерном тренажере и написанными программами.

Темы 2 и 3: Методы разрешения конфликтов

Вид проведения занятия: работа с компьютерной тренажерной программой.

Время: на лекции 20 мин., самостоятельно — в зависимости от индивидуальных способностей, на практике — 30 минут.

Сценарий использования тренажерной программы:

После объяснения соответствующего материала студентам на лекции демонстрируется работа тренажерной программы, после чего данная программа предоставляется в распоряжение студентов для изучения во внеучебное время. На практическом занятии студенты под контролем преподавателя работают с тренажером в тестирующем режиме, и по результатам этого тестирования выставляется балльная оценка.

Модуль 6 «Методы сортировки данных» включает в себя 5 учебных тем.

В результате прохождения модуля студент должен:

- знать способы оценивания трудоемкости алгоритмов, реализацию простейших и улучшенных методов сортировки массивов, особенности использования специальных методов и методов обработки больших наборов данных; уметь обоснованно выбирать метод сортировки в соответствии со спецификой решаемой задачи; иметь навыки программной реализации методов сортировки данных.

Уровень освоения полученных знаний, умений и навыков проверяется

тестированием на компьютерном тренажере и написанными программами.

Темы: *Быстрая и поразрядная сортировки, обработка больших наборов данных

Вид проведения занятия: работа с компьютерной тренажерной программой.

Время: на лекции 20 мин., самостоятельно — в зависимости от индивидуальных способностей, на практике — 30 минут.

Сценарий использования тренажерной программы:

После объяснения соответствующего материала студентам на лекции демонстрируется работа тренажерной программы, после чего данная программа предоставляется в распоряжение студентов для изучения во внеучебное время. На практическом занятии студенты под контролем преподавателя работают с тренажером в тестирующем режиме, и по результатам этого тестирования выставляется балльная оценка.

Данное деление дисциплины на модули активизирует самостоятельную работу студентов, повышает интенсивность и системность учебной работы, регулирует контроль учебной деятельности студентов в течении семестров, усиливает мотивацию студентов к изучению учебного материала.

4.2. **Содержание дисциплины по темам (разделам)**

Тема 1. Структуры данных и способы их реализации

Понятие о структурах данных. Классификация структур. Два способа реализации: статическая (непрерывная) и динамическая (связная). Основы механизма статического распределения памяти. Переменные ссылочного типа, их особенности, описание и использование. Стандартные функции запроса и освобождения памяти. Рекомендации по использованию.

Тема 2. Реализация стековых структур

Понятие о стековых структурах. Типовой набор операций со стеком. Простейшая реализация стека на базе массива. Особые ситуации. Динамическая реализация стека с помощью указателей: представление элементов в памяти, алгоритмы основных операций.

Тема 3. Реализация структур типа "очередь"

Структура типа "очередь": назначение, основные операции. Простейшая очередь на базе массива. Кольцевая очередь. Реализация очередей на основе динамического распределения памяти. Особые ситуации и способы их обработки.

Тема 4. Однонаправленные списки

Понятие о списковых структурах. Простейшая реализация списка на базе массива со сдвигом элементов. Алгоритмы поиска, добавления и удаления. Динамическая реализация списка с помощью указателей.

Представление списка в памяти. Алгоритмы прохода, поиска, добавления и удаления. Возможные особые ситуации. Списки с заголовочным элементом. Особенности реализации упорядоченных списков.

Тема 5. Двухнаправленные списки

Двухнаправленные линейные списки, их достоинства и недостатки. Динамическая реализация двухнаправленных списков. Варианты реализации. Использование заголовочного элемента. Проход и поиск в прямом и обратном направлениях. Добавление и удаление элементов. Отработка особых ситуаций.

Тема 6. Массивы и списки указателей на данные

Обоснование необходимости использования массивов и списков указателей. Объявление массива указателей. Алгоритмы основных операций. Объявление списка указателей. Реализация основных операций.

Тема 7. Комбинированные линейные структуры

Понятие о массиве списков и списке списков. Представление этих структур в памяти. Необходимые объявления и реализация основных операций.

Тема 8. Основные понятия о древовидных структурах

Дерево как структура данных и его рекурсивное определение. Разновидности деревьев. Двоичные деревья и возможные способы их реализации. Организация динамических деревьев в памяти. Необходимые объявления. Правила обхода деревьев и примеры их применения. Рекурсивная реализация обхода деревьев. Нерекурсивная реализация процедур обхода с явным использованием стека.

Тема 9. Поисковые деревья

Понятие о деревьях двоичного поиска и их практическая важность. Необходимые объявления. Алгоритм поиска. Алгоритм добавления вершины в дерево поиска. Рекурсивная реализация операции добавления вершины. Удаление вершины из дерева поиска и возможные ситуации.

Проблемы использования деревьев поиска с точки зрения возможной потери эффективности. Понятие о сбалансированных деревьях: идеальные, АВЛ-деревья и красно-черные деревья. Примеры реализации АВЛ-деревьев.

Тема 10. Недвоичные деревья

Проблемы описания недвоичных деревьев. Сведение недвоичных деревьев к двоичным. Алгоритмы реализации основных операций. Представление недвоичных деревьев с помощью списковых структур. Необходимые объявления и реализация основных операций.

Тема 11. Графовые структуры

Возможные области использования графовых структур. Описание графов на основе матрицы смежности: условия применимости и реализация основных операций. Списковое представление графов: достоинства и недостатки, необходимые объявления. Алгоритмы добавления и удаления ребер и вершин. Поиск в глубину и поиск в ширину.

Тема 12. Деревья со страничной организацией: назначение и основные понятия

Особенности обработки больших наборов данных. Формальное определение. Примеры простейших Б-деревьев. Динамическая реализация Б-деревьев. Структура страниц и необходимые объявления.

Тема 13. Деревья со страничной организацией: основные операции

Поиск вершины с заданным ключом. Алгоритм добавления нового элемента с разбором возможных ситуаций. Процесс построения Б-дерева. Алгоритм удаления вершины, возможные ситуации и их обработка.

Тема 14. Основные понятия хеш-поиска

Области применения хеш-поиска. Понятие о хеш-функции и хеш-таблице. Требования к хеш-функциям. Пример простейшей хеш-функции. Понятие о конфликте ключей и возможности построения бесконфликтных хеш-таблиц.

Тема 15. Разрешение конфликтов методом цепочек

Идея метода цепочек (открытого хеширования). Базовая структура данных (массив списков). Алгоритм построения массива списков для конфликтующих ключей. Проблема эффективности данного способа: рекомендации по структуре хеш-таблицы и процесс ее перестройки (рехеширование). Алгоритм поиска.

Тема 16. Разрешение конфликтов методом пустых ячеек

Идея метода пустых ячеек (внутреннего хеширования). Возможные правила поиска свободных ячеек и рекомендации по их применению. Алгоритм построения хеш-таблиц. Проблема эффективности: рекомендации по заполненности хеш-таблицы и процесс ее перестройки (рехеширование). Алгоритм поиска.

Тема 17. Трудоемкость алгоритмов. Простейшие методы сортировки массивов

Задача выбора эффективного алгоритма. Оценка трудоемкости алгоритма и О-нотация. Основные типы алгоритмов по критерию трудоемкости. Рекомендации по выбору алгоритмов. Классификация методов сортировки и поиска.

Простейшие методы сортировки массивов: сортировка обменом, сортировка вставками, сортировка выбором. Рекомендации по использованию простейших методов сортировки.

Тема 18. Быстрая сортировка

Метод быстрой сортировки: идея, алгоритм, пример использования. Оценка трудоемкости быстрой сортировки и влияние правила выбора опорного элемента. Практические рекомендации по выбору опорных элементов. Особенности рекурсивной реализации метода быстрой сортировки.

Тема 19. Пирамидальная сортировка

Пирамидальная сортировка: понятие пирамиды, представление массива в виде пирамиды, свойства пирамидальных структур. Алгоритм просеивания элементов через пирамиду. Использование пирамид для сортировки массивов. Оценка трудоемкости пирамидальной сортировки и рекомендации по применимости.

Тема 20. Специальные методы сортировки. Поразрядная сортировка.

Особенности специальных методов сортировки массивов. Простейшая карманная сортировка. Расширение простейшего алгоритма на случай повторяющихся ключей. Карманная сортировка.

Поразрядная сортировка: условия применения, алгоритм, необходимые структуры данных, программная реализация, оценка трудоемкости.

Тема 21. Сортировка больших наборов данных

Особенности внешней сортировки. Принцип слияния и варианты его реализации. Сортировка естественным слиянием: алгоритм и пример использования. Применение для сортировки больших наборов данных: подготовительный этап и основной этап. Метод слияния для сортировки динамических (адресных) списков.

4.3. Планы практических и семинарских занятий

Тема: Реализация стековых структур.

Основные вопросы темы

1. Статическая реализация стека

Создание и отладка программы, выполняющей стандартный набор операций со стеком на основе массива.

2. Динамическая реализация стека

Реализация стандартного набора действий со стеком на основе динамического распределения памяти. Добавление возможности занесения в стек сразу нескольких значений, возможность включения элемента во вспомогательный стек удаленных элементов, возвращение элемента из вспомогательного стека в основной.

Тема: Реализация структур типа "очередь".

Основные вопросы темы

1. Статическая реализация очереди.

Создание программы, выполняющей стандартный набор операций с кольцевой очередью на основе массива.

2. Динамическая реализация очереди

Реализация основного набора операций с очередью на основе динамического распределения памяти.

Тема: Реализация списковых структур

Основные вопросы темы

1. Статическая реализация линейного списка

Создание программы для простейшего моделирования линейного списка с помощью массива. Реализация всех основных действий со списком.

2. Статическая реализация упорядоченного списка

Реализовать программу создания упорядоченного списка и выполнения всех основных действий с ним.

3. Динамическая реализация линейного списка

Создание программ, реализующих стандартный набор операций с линейным динамическим списком. Добавление возможности удаления элемента во вспомогательный список.

4. Динамическая реализация упорядоченного списка

Создание программы для поддержки упорядоченных списков на основе динамического распределения памяти.

Тема: Реализация двунаправленных списков

Основные вопросы темы

1. Двунаправленные линейные списки

Создание программы, реализующей стандартный набор операций с линейным динамическим двунаправленным списком с возможностью просмотра элементов списка и поиска заданного элемента в прямом и обратном направлениях.

Тема: Комбинированные структуры данных: массивы и списки списков

Основные вопросы темы

1. Массив списков

Реализация набора подпрограмм для выполнения основных операций с массивом списков. Создание подпрограмм для реализации основных операций со списком списков. Реализация возможности полного прохода по всей структуре, поиск заданного элемента, добавление и удаление элемента из базовой структуры и из связанного списка.

2. Список списков

Реализовать набор подпрограмм для выполнения основных операций со списком списков.

Тема: Поисковые деревья и их реализация

Основные вопросы темы

1. Построение и обработка двоичных деревьев поиска

Создание и выполнение программы, реализующей все основные операции с деревом поиска: поиск вершины с заданным значением ключа с выводом счетчика числа появлений данного ключа; добавление новой вершины в соответствии со значением ее ключа; построчный вывод дерева в наглядном виде на основе процедур обхода; удаление вершины с заданным значением ключа.

Тема: Основы хеш-поиска

Основные вопросы темы

1. Построение бесконфликтной хеш-таблицы

Программная реализация метода хеш-поиска для случая построения бесконфликтной таблицы для заданного набора текстовых ключей: ввод подобранных ключей, вывод хеш-таблицы на экран, организация циклического поиска разных ключей.

Тема: Разрешение конфликтов методом цепочек

Основные вопросы темы

1. Метод внутреннего хеширования

Программная реализация следующего набора действий: добавление нового ключа и поиск заданного ключа в таблице с подсчетом сделанных при этом сравнений, вывод текущего состояния таблицы на экран. Проведение анализа о влиянии количества пустых мест в таблице на эффективность поиска.

Тема: Разрешение конфликтов методом цепочек

Основные вопросы темы

1. Метод открытого хеширования

Создание и отладка программы, выполняющей следующий набор действий: добавление нового ключа и поиск заданного ключа в таблице с подсчетом сделанных при этом сравнений, вывод текущего состояния таблицы на экран, удаление заданного ключа из таблицы.

Экспериментальное исследование трудоемкости метода в зависимости от соотношений числа исходных ключей и размерности таблицы. Проведение анализа о влиянии размерности таблицы на эффективность поиска.

Тема: Простейшие методы сортировки

Основные вопросы темы

1. Реализация простейших методов сортировки

Программная реализация трех основных простейших методов сортировки массивов (обмен, выбор, вставка) с возможностью выбора метода сортировки. Экспериментальное исследование трудоемкости методов в зависимости от размерности входных данных и проведение сравнительного анализа эффективности рассматриваемых методов.

Тема: Быстрая сортировка

Основные вопросы темы

1. Реализация улучшенного метода сортировки

Программная реализация метода быстрой сортировки массивов.

Экспериментальное исследование влияния основных факторов эффективности метода.

4.4. Планы практической подготовки/лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является важным элементом освоения основной программы курса. В соответствии со спецификой предмета, самостоятельная работа включает в себя:

- самостоятельное изучение материала по заданным преподавателем темам;
- подготовку к практическим занятиям по темам;
- работу с компьютерными тренажерными программами
- работу с литературой и учебно-методическими пособиями

Самостоятельная подготовка к практическим занятиям выполняется студентом в свободное от занятий время и включает в себя:

- проработку лекционного материала по указанной теме;
- подготовку алгоритмов решения задач по теме;
- написание программ в соответствии с составленным алгоритмом;
- проверку работоспособности программ, как в домашних условиях, так и в компьютерных классах института;
- предоставление результатов самостоятельной работы преподавателю.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Биллиг, В. А. Основы программирования на C# : учебное пособие / В. А. Биллиг. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 573 с. — ISBN 978-5-4497-0893-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/146368.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебное пособие для вузов / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05123-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539713>

3. Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования : учебное пособие для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18130-2. — Текст : электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536903>

4. Литвиненко, В. А. Основы программирования в C++Builder SE : учебное пособие / В. А. Литвиненко. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2024. — 120 с. — ISBN 978-5-9275-4800-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/149676.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Дополнительная

1. Борисенко, В. В. Основы программирования : учебное пособие / В. В. Борисенко. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 322 с. — ISBN 978-5-4497-3320-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142287.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

Интернет-ресурсы и перечень ежегодно обновляемых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. www.iprbookshop.ru – Электронно-библиотечная система «IPRbooks»
2. <https://urait.ru> – образовательная платформа Юрайт
3. <http://citforum.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория, кабинет для самостоятельной работы студентов, читальный зал и библиотека, видеопроекционное оборудование, компьютер, оснащенный типовым пакетом системного и офисного ПО, в соответствии с Реестром материально-технического обеспечения аудиторного фонда Университета управления "ТИСБИ".

Комплект презентационного оборудования (компьютер с выходом в интернет, проектор, экран).

Персональный компьютер с выходом в интернет в компьютерных классах Университета для каждого студента на практических занятиях.

Пакет лицензионного системного и офисного ПО:

- Операционная система Microsoft Windows 10 Pro.
- Microsoft Office 2013.

Программное обеспечение, входящее в пакет, получает обновление в автоматическом, установленном разработчиком (компанией Microsoft) порядке, посредством сети Интернет.

- Visual Studio. Бесплатная интегрированная среда разработки программного обеспечения.
 - NetBeans IDE. Бесплатная интегрированная среда разработки с открытым исходным кодом для разработчиков программного обеспечения
 - MS Visual C# Express. Бесплатный программный пакет для создания Windows приложений на базе ПК
- Собственное программное обеспечение (тренажерные программы)

8. Оценка компетенций по изучаемой дисциплине

Для оценки компетентности рекомендуется использовать рейтинговую оценку знаний, умений и навыков студента по окончании изучения каждого Модуля в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе организации образовательного процесс. Итоговая оценка (в баллах) складывается из баллов, набранных по каждому Модулю (семестровая оценка) и баллов, набранных, непосредственно на экзамене (зачете).

Расчет набранных баллов по дисциплине осуществляется в следующей последовательности:

$$C = \frac{M_1 + M_2 + \dots M_n}{n} \cdot 0,6$$
, где М – количество баллов по модулю; n – количество модулей

$$З = K \cdot 0,4$$
 Equation.3 , где К - количество баллов на экзамене (зачете);

$$И = C + З + П$$
, где П – поощрительные баллы (от 1 до 5).

Уровень сформированности компетенций и их основные признаки оцениваются по таблицам.

Оценка сформированности компетенции ОПК-8: «Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий» в части дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных»

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня	Инструменты оценки сформированности уровня
1	2	3	4
1	Пороговый уровень (как минимально допустимый) (обязательный для всех студентов-выпускников вуза по завершении освоения ОПОП ВО) (от 60 до 70 баллов)	- знает основные типы линейных структур данных и простейшие методы поиска и сортировки; - знает методы разработки простейших консольных приложений для реализации основных линейных структур данных - владеет навыками программной реализации простейших линейных структур и алгоритмов	Практические задания Тестирование в рамках тренажерной программы Экзамен зачет
2	Базовый уровень (относительно порогового уровня) (От 71 до 85 баллов)	- знает линейные структуры данных, их комбинирование, поисковые деревья и большинство алгоритмов сортировки; - умеет анализировать поставленную задачу, выбирать необходимые алгоритмы и методы обработки данных - умеет разрабатывать алгоритмы обработки данных для типовых задач поиска и сортировки - владеет навыками программной реализации усложненных структур и алгоритмов	Практические задания Тестирование в рамках тренажерной программы Экзамен зачет
3	Повышенный уровень (относительно порогового уровня) (От 86 до 100 баллов)	- знает все изучаемые в курсе структуры данных и методы сортировки и алгоритмы их реализации; - знает условия применимости основных структур данных и алгоритмов в зависимости от решаемой практической задачи - умеет разрабатывать алгоритмы обработки данных для типовых задач поиска и сортировки - умеет анализировать поставленную задачу, выбирать необходимые алгоритмы и методы обработки данных - владеет навыками программной реализации всех изучаемых структур и алгоритмов	Практические задания Тестирование в рамках тренажерной программы Экзамен зачет