

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет прикладной информатики  
Системного анализа и обработки информации



УТВЕРЖДЕНО

Декан

Замотайлова Д.А.

Протокол от 25.04.2025 № 7

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки: Разработка и модификация информационных систем и баз данных

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем:  
в зачетных единицах: 4 з.е.  
в академических часах: 144 ак.ч.

2025

**Разработчики:**

Старший преподаватель, кафедра системного анализа и обработки информации Иванова Е.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 926, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Администратор баз данных", утвержден приказом Минтруда России от 27.04.2023 № 408н; "Специалист по информационным системам", утвержден приказом Минтруда России от 13.07.2023 № 586н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
---	--	-----------------------	-----	------	---------------------------------

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Цель освоения дисциплины - освоение теоретических и практических навыков по выбору оптимальных структур данных, эффективных алгоритмов обработки информации и языковых конструкций, обеспечивающих реализации типовых алгоритмов и структур данных, используемых при проектировании программ различного назначения

Задачи изучения дисциплины:

- анализировать задачи, выбирать оптимальные структуры данных для их решения;
- разрабатывать алгоритмы решения задач;
- осуществлять программную реализацию выбранных алгоритмов решения, тестирование программы, исследование и анализ алгоритмов, составление документации.

## **2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-1.1 Знает основы математики, физики вычислительной техники и программирования.

*Знать:*

ОПК-1.1/Зн1 Основы математики

ОПК-1.1/Зн2 Основы вычислительной техники

ОПК-1.1/Зн3 Основы программирования

*Уметь:*

ОПК-1.1/Ум1 Применять навыки программирования.

*Владеть:*

ОПК-1.1/Нв1 Владеет программами моделирования систем

ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.

*Знать:*

ОПК-1.2/Зн1 Методов математического анализа и моделирования систем.

*Уметь:*

ОПК-1.2/Ум1 Решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний

ОПК-1.2/Ум2 Решать стандартные профессиональные задачи с использованием методов математического анализа и моделирования.

ОПК-1.2/Ум3 Решать стандартные профессиональные задачи с применением общетехнических знаний и методов математического моделирования.

ОПК-1.2/Ум4 Решать стандартные профессиональные задачи с применением, методов программного компьютерного моделирования.

*Владеть:*

ОПК-1.2/Нв1 Навыками решения стандартных профессиональных задач с применением общетехнических знаний, методов моделирования.

ОПК-1.2/Нв2 Навыками решения стандартных профессиональных задач с применением методов программного моделирования

ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

*Знать:*

ОПК-1.3/Зн1 Методических основ моделирования систем

*Уметь:*

ОПК-1.3/Ум1 Умеет разработать методику проведения экспериментального исследования и моделирования систем объектов профессиональной деятельности

*Владеть:*

ОПК-1.3/Нв1 Навыками теоретического исследования объектов профессиональной деятельности.

ОПК-1.3/Нв2 Навыками экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

ОПК-1.3/Нв3 Владеет навыками работы с программным обеспечением моделирования систем объектов профессиональной деятельности

ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий

ОПК-6.1 Знает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий.

*Знать:*

ОПК-6.1/Зн1 Методы алгоритмизации.

ОПК-6.1/Зн2 Языки и технологии программирования.

ОПК-6.2 Умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий.

*Уметь:*

ОПК-6.2/Ум1 Применять методы алгоритмизации

ОПК-6.2/Ум2 Применять языки и технологии программирования при решении профессиональных задач.

ОПК-6.3 Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.

*Владеть:*

ОПК-6.3/Нв1 Навыками программирования прототипов программно-технических комплексов задач.

ОПК-6.3/Нв2 Навыками отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.

### **3. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина (модуль) «Алгоритмы и структуры данных» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### **4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы**

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	144	4	65	5	14	30	16	52	Курсовая работа Экзамен (27)
Всего	144	4	65	5	14	30	16	52	27

## 5. Содержание дисциплины (модуля)

### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие с результатам освоения программы
<b>Раздел 1. Структуры данных</b>	<b>54</b>		<b>6</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>26</b>	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 1.1. Типы данных	6			2		4	
Тема 1.2. Введение в структуры данных. Абстрактный тип данных	8			2	2	4	
Тема 1.3. Линейные структуры данных	10		2	2	2	4	
Тема 1.4. Динамические структуры данных	10		4	2		4	
Тема 1.5. Рекурсия	6			2		4	
Тема 1.6. Иерархические структуры данных - деревья	14			4	4	6	
<b>Раздел 2. Алгоритмы обработки данных</b>	<b>58</b>		<b>8</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>26</b>	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Тема 2.1. Оценка сложности алгоритмов	8			2	2	4	
Тема 2.2. Алгоритмы поиска	10		2	2	2	4	
Тема 2.3. Алгоритмы поиска во внешней памяти	14			4	4	6	
Тема 2.4. Сортировка данных	8		2	2		4	
Тема 2.5. Алгоритмы на графах	12		4	4		4	
Тема 2.6. Методы разработки алгоритмов	6			2		4	

<b>Раздел 3. Курсовая работа</b>	<b>2</b>	<b>2</b>					ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 3.1. Защита курсовой работы	2	2					ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
<b>Раздел 4. Промежуточная аттестация</b>	<b>3</b>	<b>3</b>					ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 4.1. Экзамен	3	3					ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
<b>Итого</b>	<b>117</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>52</b>	

## 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

### *Раздел 1. Структуры данных*

*(Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 14ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 26ч.)*

#### *Тема 1.1. Типы данных*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Понятие данных. Целочисленный (целый) тип данных. Вещественный (данные с плавающей точкой) тип данных. Логический (булевый) тип данных. Символьный тип данных. Указательный тип. Способы конструирования скалярных типов: перечисления, диапазоны.

#### *Тема 1.2. Введение в структуры данных. Абстрактный тип данных*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Общие сведения о структурах данных. Основные структуры данных: массивы, записи, множества. Абстрактный тип данных. Проектирование абстрактных типов данных

#### *Тема 1.3. Линейные структуры данных*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Понятие и классификация структур данных. Линейный список. Стек: понятие, операции и способы реализации. Очередь: понятие, операции и способы реализации. Понятие дека

#### *Тема 1.4. Динамические структуры данных*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Терминология и определения. Понятие указателя. Создание и уничтожение динамических структур. Проблема потерянных ссылок. Связные списки (односвязные и двусвязные): понятие, организация, операции, способы реализации. Примеры типичных операций над списками. Списки с заголовком (сторожем). Кольцевые списки. Нелинейные связанные структуры: многосвязные списки (мультисписки). Преимущества и недостатки динамических структур

#### *Тема 1.5. Рекурсия*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Термины и определения. Сравнение рекурсии и рекуррентности. Преимущества и недостатки использования рекурсии. Программы, управляемые таблицами. Правила использования рекурсии. Задача о Ханойских башнях

### *Тема 1.6. Иерархические структуры данных - деревья*

*(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

Основные понятия и определения. Представление деревьев. Деревья бинарного поиска. Сведение m-арного дерева к бинарному. Обходы бинарного дерева. Поиск в бинарном дереве. Сбалансированные деревья: AVL-деревья, деревья Фибоначчи. Деревья оптимального поиска. Сильноветвящиеся деревья. Бинарные деревья выражений. Алгоритм вычисления выражений в обратной польской записи. Применение бинарных деревьев для сжатия данных: алгоритм Хаффмана

## **Раздел 2. Алгоритмы обработки данных**

*(Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 16ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 26ч.)*

### *Тема 2.1. Оценка сложности алгоритмов*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Критерии оценки сложности алгоритмов. Понятие асимптотической сложности. O-сложность алгоритмов (нотация "Big-O"). Классы сложности в нотации "Big-O". Сложность структур данных. Правила оценки сложности алгоритмов.

### *Тема 2.2. Алгоритмы поиска*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Постановка задачи поиска данных. Классификация поиска. Линейный (последовательный) поиск. Линейный поиск с барьером. Индексно-последовательный (табличный) поиск. Бинарный поиск. Методы оптимизации поиска: перестановка в начало, транспозиция

### *Тема 2.3. Алгоритмы поиска во внешней памяти*

*(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

Модель внешних вычислений. Временная эффективность операций с вторичной памятью. Методы поиска во внешней памяти на основе деревьев: В-деревья, В+-деревья. Понятие хеширования, хеш-таблиц и хеш-функций. Разрешение коллизий при хешировании: метод открытой адресации, метод цепочек. Рекомендации по выбору хеш-фнкций. Примеры хеш-функций. Переполнение таблицы и рехеширование.

### *Тема 2.4. Сортировка данных*

*(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Понятие сортировки. Классификация методов сортировки. Алгоритм сортировки обменами (метод «пузырька») и его модификации. Алгоритм сортировки вставками. Алгоритм сортировки выбором элемента. Алгоритм быстрой сортировки (метод Хоара). Алгоритм пирамиды (HeapSort). Сортировка Шелла. Сортировка с помощью дерева. Задачи нахождения порядковых статистик. Сравнение методов сортировки. Алгоритмы внешней сортировки: прямое слияние, естественное слияние.

### *Тема 2.5. Алгоритмы на графах*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Понятие и представление графов. Алгоритмы обхода графа: обход в глубину (DFS), обход в ширину (BFS). Нахождение минимального каркаса в графе: алгоритм Прима, алгоритм Крускала. Поиск кратчайших путей в графе: волновой алгоритм, алгоритм Дейкстры, алгоритм Флойда.

### *Тема 2.6. Методы разработки алгоритмов*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*



Понятие NP-полных задач. Метод декомпозиции («разделяй и властвуй»). Динамическое программирование. "Жадные алгоритмы". Алгоритмы локального поиска. Перебор с возвратом (backtracking): решение задачи о лабиринте.

### **Раздел 3. Курсовая работа** **(Внеаудиторная контактная работа - 2ч.)**

#### **Тема 3.1. Защита курсовой работы** **(Внеаудиторная контактная работа - 2ч.)**

Защита курсовой работы

### **Раздел 4. Промежуточная аттестация** **(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)**

#### **Тема 4.1. Экзамен** **(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)**

Проведение промежуточной аттестации в форме экзамена

## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

### **Раздел 1. Структуры данных**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Расставьте соответствие команд стека и их характеристик.

1. Empty
2. Push
3. Pop
4. StackTop
- а) Занесение элемента в стек
- б) Определение пустоты стека
- в) Выборка элемента из стека
- г) Прочтение элемента без его выборки из стека

2. Для какой структуры данных используется дисциплина обслуживания LIFO?

очередь

дерево

стек

дек

односвязный список

граф

3. Двусвязный список характеризуется тем, что ...

у каждого элемента есть два поля указателя

только у первого и последнего элемента есть по два поля указателя

у каждого элемента есть не более двух полей указателей

в нем только два элемента могут быть связаны друг с другом

4. Упорядоченные бинарные деревья характеризуются тем, что для каждого узла X выполняется правило:

в левом поддереве - значение содержимого меньше X

в правом поддереве - значение содержимого больше или равно X

в правом поддереве - значение содержимого меньше X

в левом поддереве - значение содержимого больше или равно X

5. Если знак математической операции записан после операндов, то говорят, что такое выражение записано в ...

инфиксном виде

префиксном виде  
постфиксном виде  
строковом виде  
обратной польской записи

## **Раздел 2. Алгоритмы обработки данных**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Алгоритм бинарного поиска можно применять только для ... массива.  
упорядоченного  
строкового  
динамического  
статического  
числового
2. Алгоритм сортировки методом пузырька имеет ... сложность.  
константную  
линейную  
логарифмическую  
квадратичную
3. К улучшенным алгоритмам сортировки относятся:  
алгоритм пузырька  
метод прямого включения  
сортировка Шелла  
сортировка выбором элемента  
метод пирамиды  
быстрая сортировка
4. Напишите верный ответ (в нижнем регистре).  
Ситуация, когда у нескольких ключей получаются одинаковые значения хеш-функции, называется ... при хешировании.
5. Какая сортировка сортирует файлы, которые не помещаются целиком в оперативную память?  
внешняя  
внутренняя  
устойчивая  
бинарная  
фазовая
6. Сортировка методом пирамиды имеет сложность ...  
 $O(1)$   
 $O(\log n)$   
 $O(n)$   
 $O(n \log n)$   
 $O(n^2)$
7. Для нахождения минимального каркаса в графе предназначен алгоритм ...  
Дейстры  
Прима  
Крускала  
Флойда  
Шелла
8. Какой это алгоритм обхода графа? Сначала проходим текущую вершину, потом все вершины, которые с ней смежны, потом все вершины, наикратчайший путь от которых до данной имеет длину 2, и т. д.  
обход в ширину  
обход в высоту

обход в глубину  
симметричный обход

9. Какие алгоритмы имеют константную сложность?

циклические алгоритмы  
алгоритмы без циклов  
рекурсивные алгоритмы  
алгоритмы без рекурсивных вызовов

10. На распознавании серий при распределении и их использовании при последующем слиянии основана сортировка методом ...

естественного слияния  
прямого слияния  
бокового слияния  
косвенного слияния

11. Обычный массив с необычной адресацией, задаваемой хеш-функцией - это ...

Хеш-схема  
Хеш-поле  
Хеш-стек  
Хеш-таблица

12. Расставьте соответствие между наименованиями алгоритмов и их назначением

1. Алгоритм Флойда.
2. Метод пирамиды.
3. Метод транспозиции.
4. Алгоритм Крускала.
5. Метод открытой адресации.
- а) Поиск кратчайших путей в графе
- б) Сортировка данных
- в) Оптимизация поиска
- г) Нахождение минимального каркаса в графе
- д) Разрешение коллизий при хешировании

13. Расставьте верную последовательность действий для симметричного обхода бинарного дерева.

- 1) Обойти в симметричном порядке левое поддерево
- 2) Попасть в корень
- 3) Обойти в симметричном порядке правое поддерево

14. Чем метод шейкерной сортировки отличается от метода сортировки пузырьком?  
на каждом шаге алгоритма меняется направление просмотра массива  
сравниваются не соседние элементы массива, а через один  
метод пузырька сортирует массив по возрастанию, а шейкерная сортировка - по убыванию  
шейкерная сортировка имеет линейную сложность алгоритма

15. Чем отличаются классические В-деревья от В<sup>+</sup>-деревьев?

длина пути от корня к любой листовой странице разная  
у В<sup>+</sup>-деревьев во внутренних страницах хранятся только ключи (без записей) и ссылки на страницы-потомки  
у В<sup>+</sup>-деревьев в листовых страницах хранятся все ключи, содержащиеся в дереве, вместе с записями, причем этот список упорядочен по возрастанию значения ключа  
В-деревья бывают только бинарными

16. Граф, в котором вершины можно разбить на два множества А и В так, что никакие две вершины, принадлежащие одному множеству, не являются смежными, называется ...

полным  
циклическим  
двудольным  
взвешенным  
связным

17. Метод оптимизации поиска, в котором при каждой операции поиска найденный элемент перемещается на один шаг к началу списка, называется ...

транспортировка

транспозиция

коллизия

сортировка

### **Раздел 3. Курсовая работа**

*Форма контроля/оценочное средство:*

*Вопросы/Задания:*

.

### **Раздел 4. Промежуточная аттестация**

*Форма контроля/оценочное средство:*

*Вопросы/Задания:*

.

## **7. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

*Третий семестр, Курсовая работа*

*Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-6.1 ОПК-1.2 ОПК-6.2 ОПК-1.3 ОПК-6.3*

*Вопросы/Задания:*

1. Исследование простых алгоритмов сортировки данных (на языках C#, C++, Python)
2. Исследование улучшенных алгоритмов сортировки данных (на языках C#, C++, Python)
3. Исследование алгоритмов поиска на динамических структурах данных (односвязный список) разного размера
4. Исследование операций работы со стеками (реализация стека на массиве как абстрактного типа данных и с использованием стандартной коллекции) на разном количестве элементов
5. Исследование операций работы со стеками (реализация стека на односвязном списке как абстрактного типа данных и с использованием контейнера библиотеки STL) на разном количестве элементов
6. Исследование операций работы с очередями (реализация очереди на массиве как абстрактного типа данных и с использованием стандартной коллекции) на разном количестве элементов
7. Исследование алгоритмов оптимизации поиска на статических (массивы) и динамических (списки) структурах данных разного размера
8. Исследование алгоритмов оптимизации поиска на статических структурах данных разного размера (на языках C#, C++, Python)
9. Исследование алгоритмов на графах (10, 100, 1000, 10000, 100000 вершин и т.д.): поиск кратчайших путей

10. Исследование алгоритмов на графах (10, 100, 1000, 10000, 100000 вершин и т.д.): поиск минимальных каркасов
11. Исследование алгоритмов на графах: обходы графа (на языках C#, C++, Python)
12. Исследование алгоритмов на графах: поиск кратчайших путей (на языках C#, C++, Python)
13. Исследование алгоритмов на графах: поиск минимальных каркасов (на языках C#, C++, Python)
14. Исследование возможностей практического применения хэш-таблиц: каталог домашней библиотеки
15. Исследование алгоритмов внешней сортировки данных
16. Реализация структуры данных «Сильноветвящееся дерево» на линейных структурах данных (массивы) с визуализацией
17. Реализация структуры данных «Сильноветвящееся дерево» на линейных структурах данных (списки) с визуализацией
18. Реализация алгоритма вычисления значений выражений с использованием обратной польской записи
19. Организация документной базы данных с использованием структуры данных «Граф»
20. Реализация и исследование алгоритмов атрибутного поиска
21. Реализация и исследование алгоритмов интеллектуального поиска
22. Моделирование процесса формирования карты памяти (Mind Map) с использованием различных структур данных
23. Использование графов для визуализации диаграммы состояний UML. Определение минимальных путей для перехода
24. Использование деревьев для визуализации карты сайта. Определение минимальных путей для перехода между страницами
25. Задачи оптимизации: формирование карты сайта с учетом параметра посещаемости страниц
26. Разработка таблицы символов на основе красно-черного дерева
27. Моделирование работы супермаркета (с учетом длины очередей на открытие очередной кассы)
28. Исследование методов представления структуры данных «Дерево» с визуализацией

29. Исследование и реализация алгоритма преобразования простого дерева в бинарное
30. Исследование и программная реализация структуры данных «Слоеный список»
31. Программная реализация с визуализацией алгоритма поиска пары пересекающихся отрезков Sweep Line
32. Реализация алгоритма работы детерминированного конечного автомата с графической визуализацией
33. Реализация алгоритма работы недетерминированного конечного автомата с графической визуализацией
34. Реализация алгоритма работы автомата Мили для программирования работы торгового автомата
35. Реализация графа в виде списков смежности: алгоритмы обходов графа
36. Реализация графа в виде списков смежности: поиск кратчайших путей
37. Реализация графа в виде списков смежности: поиск минимальных каркасов
38. Исследование и реализация алгоритма триангуляции Делоне с графической визуализацией
39. Исследование и реализация алгоритма построения диаграммы Вороного с графической визуализацией
40. Исследование и реализация алгоритмов балансировки АВЛ–дерева
41. Реализация алгоритма частотного анализа текста для обучения иностранному языку
42. Моделирование динамического распределения памяти
43. Исследование и реализация алгоритмов работы с разреженными матрицами
44. Программная реализация В-дерева с графической визуализацией

*Третий семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-6.1 ОПК-1.2 ОПК-6.2 ОПК-1.3 ОПК-6.3*

Вопросы/Задания:

1. Понятие типа данных. Базовые типы данных: диапазоны значений, операции
2. Конструирование скалярных типов данных: диапазонный и перечисляемый типы
3. Понятие структуры данных, структурированного типа данных. Основные структуры данных: массивы, записи, множества
4. Понятие абстракции и абстрактного типа данных (АТД). Проектирование АТД

5. Линейные и нелинейные структуры данных. Линейный список. Структура данных «дек»
6. Структура данных «стек». Реализация основных операций работы со стеками
7. Структура данных «очередь». Реализация основных операций работы с очередями
8. Статические и динамические структуры данных. Понятие и типы указателей
9. Операции над указателями. Проблема потерянных ссылок
10. Списки. Понятие, объявление и представление односвязного списка
11. Стандартные операции работы со списками: вставка и удаление элементов
12. Стандартные операции работы со списками: создание списка, обход и печать списка
13. Двусвязные списки. Операции над двусвязными списками
14. Односвязный и двусвязный кольцевые списки. Списки со сторожем
15. Нелинейные связные структуры: мультисписки
16. Преимущества и недостатки динамических структур данных
17. Понятие рекурсии, рекурсивного объекта, рекурсивного алгоритма, фрейма активации
18. Рекуррентности. Преимущества и недостатки использования рекурсии
19. Программы, управляемые таблицами. Правила использования рекурсии
20. Структура данных «дерево»: основные термины и определения. Классификация деревьев по степени исхода
21. Представление деревьев
22. Понятие бинарного дерева. Сведение m-арного дерева к бинарному
23. Реализация бинарных деревьев. Алгоритм построения упорядоченного бинарного дерева
24. Алгоритмы обхода бинарного дерева
25. Поиск по дереву. Алгоритм простого поиска и поиска со вставкой
26. Алгоритм поиска с удалением (на графическом примере)
27. Понятие сбалансированного дерева. AVL-деревья. Деревья Фибоначчи

28. Деревья оптимального поиска
29. Сильноветвящиеся деревья
30. Бинарные деревья выражений. Способы записи выражений. Алгоритм вычисления выражения в обратной польской записи (ОПЗ)
31. Кодирование информации с помощью алгоритма Хаффмана
32. Реализация алгоритма Хаффмана с помощью бинарных деревьев
33. Общее понятие эффективности алгоритма. Временная и пространственная сложность. Big-O
34. Классы сложности алгоритмов и их характеристика
35. Оценка сложности алгоритмов
36. Понятие поиска. Классификация видов поиска
37. Алгоритм линейного поиска (обычный, со вставкой, с барьером)
38. Индексно-последовательный поиск
39. Бинарный поиск (метод дихотомии). Эффективность алгоритма поиска методом дихотомии
40. Алгоритмы оптимизации поиска: метод перестановки в начало
41. Алгоритмы оптимизации поиска: метод транспозиции
42. Алгоритмы работы с внешней памятью: общий обзор и оценка эффективности
43. Методы поиска во внешней памяти: В-деревья
44. Понятие хеширования, хеш-функции, хеш-таблицы. Коллизии при хешировании, идеальная хеш-функция
45. Разрешение коллизий методом открытой адресации и методом цепочек
46. Методы выбора хеш-функций
47. Сортировка данных. Строгие и улучшенные методы. Алгоритм сортировки вставками
48. Алгоритм сортировки обмёнами. Шейкерная сортировка
49. Алгоритм сортировки выбором элемента. Сравнение методов сортировки



50. Алгоритм быстрой сортировки
51. Сортировка методом пирамиды
52. Сортировка Шелла. Порядковые статистики
53. Сортировка с помощью дерева
54. Алгоритмы внешней сортировки: прямое и естественное слияние
55. Основы теории графов: понятия и определения. Представление графов
56. Алгоритмы обходов неориентированных графов
57. Нахождение минимального каркаса (остовного дерева) в графе: алгоритм Прима
58. Нахождение минимального каркаса (остовного дерева) в графе: алгоритм Крускала
59. Методы разработки алгоритмов: сущность, примеры использования
60. Поиск с возвратом (backtracking). Задача о лабиринте

## **8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. Колдаев, В.Д. Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие / В.Д. Колдаев. - 1 - Москва: Издательский Центр РИОР, 2021. - 296 с. - 978-5-16-009012-2. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/1230/1230215.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке
2. Глебова,, Т. А. Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие по направлению подготовки 09.03.02 «информационные системы и технологии» / Т. А. Глебова,, М. А. Чиркина,, И. С. Пышкина,. - Алгоритмы и структуры данных - Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2024. - 120 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/149226.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке
3. ЛОЙКО В.И. Алгоритмы и структуры данных: учеб. пособие / ЛОЙКО В.И., Ефанова Н.В., Иванова Е.А.. - Краснодар: КубГАУ, 2018. - 205 с. - 978-5-00097-528-2. - Текст: непосредственный.

#### *Дополнительная литература*

1. Белик А. Г. Алгоритмы и структуры данных: учеб. пособие / Белик А. Г., Цыганенко В. Н.. - Омск: ОмГТУ, 2022. - 104 с. - 978-5-8149-3498-7. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/343688.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Рысин М. Л. Сложность алгоритмов. Сортировки. Линейные структуры данных. Поиск в таблице / Рысин М. Л., Сартаков М. В., Туманова М. Б.. - Москва: РТУ МИРЭА, 2022. - 110 с. - 978-5-7339-1612-5. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/256592.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Белов, В.В. Алгоритмы и структуры данных: Учебник / В.В. Белов, В.И. Чистякова. - 1 - Москва: ООО "КУРС", 2023. - 240 с. - 978-5-16-011704-1. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/2110/2110058.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

4. ЛОЙКО В. И. Алгоритмы и структуры данных: метод. рекомендации / ЛОЙКО В. И., Лаптев С. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 140 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9176> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

5. Стативко,, Р. У. Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие / Р. У. Стативко,. - Алгоритмы и структуры данных - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2020. - 79 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/122943.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

## **8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

### *Профессиональные базы данных*

Не используются.

### *Ресурсы «Интернет»*

1. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ
2. <http://www.iprbookshop.ru/> - IPRbook
3. <https://e.lanbook.com/> - Lanbook
4. <https://znanium.com/> - Znanium.com

## **8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

*Перечень программного обеспечения  
(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

1. Индиго;

*Перечень информационно-справочных систем  
(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

#### **8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лекционный зал

310эк

- 0 шт.

Компьютерный класс

401эк

Персональный компьютер IRU i5/16Gb/512GbSSD/23.8 - 1 шт.

404эк

Персональный компьютер UNIVERSALD1 i5/16Gb/512GbSSD/23.8 - 1 шт.

#### **9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

#### ***Методические указания по формам работы***

##### ***Лекционные занятия***

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

### *Лабораторные занятия*

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

### *Практические занятия*

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

### ***Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами***

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы

предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчетливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;

- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

## **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)**

Дисциплина "Алгоритмы и структуры данных" ведётся в соответствии с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины.