

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 23.04.2026 № 6

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

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки: Менеджмент ИТ-проектов, управление жизненным циклом информационных систем

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года
Заочная форма обучения – 4 года 8 месяца(-ев)

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

Разработчики:

Салий В.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 922, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по информационным системам", утвержден приказом Минтруда России от 13.07.2023 № 586н; "Руководитель проектов в области информационных технологий", утвержден приказом Минтруда России от 27.04.2023 № 369н; "Руководитель проектов в области информационных технологий", утвержден приказом Минтруда России от 18.11.2014 № 893н; "Специалист по информационным системам", утвержден приказом Минтруда России от 18.11.2014 № 896н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Системного анализа и обработки информации	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Барановская Т.П.	Согласовано	13.04.2026, № 8

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - является 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:

- сформировать базовые теоретические понятия, лежащие в основе процесса разработки алгоритмов и структур данных;;
- заложить в основу конструирования и использования сложных (динамических) структур данных модель (парадигму) абстрактного типа данных (спецификация+представление+реализация);;
- сформировать представления и знания об основных классах алгоритмов (исчерпывающий поиск, быстрый поиск, сортировки, алгоритмы на графах и т.п.), используемых в них структурах данных и общих схемах решения задач на их основе;;
- научить реализации типовых алгоритмов и структур данных и их модификаций на выбранном рабочем языке программирования;;
- сформировать представления и знания об анализе сложности алгоритмов и программ..

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/Зн3 Основы программирования

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

Уметь:

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

ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования 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-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения

ОПК-7.1 Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий

Знать:

ОПК-7.1/Зн1 Основные языки программирования

ОПК-7.1/Зн3 Современные программные среды разработки информационных систем и технологий

ОПК-7.2 Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ

Уметь:

ОПК-7.2/Ум1 Применять языки программирования

ОПК-7.2/Ум3 Применять современные программные среды разработки информационных систем и технологий

ОПК-7.3 Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач

Владеть:

ОПК-7.3/Нв1 Навыками программирования прототипов программно-технических комплексов задач

ОПК-7.3/Нв2 Навыками отладки 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): Очная форма обучения - 3, Заочная форма обучения - 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

Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	144	4	65	3	30	32	52	Экзамен (27)
Всего	144	4	65	3	30	32	52	27

Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	144	4	17	3	10	4	127	Экзамен
Всего	144	4	17	3	10	4	127	

5. Содержание дисциплины (модуля)

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

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Введение в дисциплину алгоритмы и структуры данных	18		6	6	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 1.1. Цели и задачи курса	6		2	2	2	
Тема 1.2. Оперативные структуры данных	6		2	2	2	
Тема 1.3. Линейные динамические структуры - односвязные и двусвязные списки.	6		2	2	2	
Раздел 2. Организация и принципы работы с применяемыми в программировании структурами данных	96		24	26	46	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
Тема 2.1. Связные списки	7		2	2	3	
Тема 2.2. Односвязный список, как самостоятельная структура данных	8		2	2	4	
Тема 2.3. Деревья	7		2	2	3	
Тема 2.4. Алгоритм создания бинарного поиска	8		2	2	4	

Тема 2.5. Алгоритм обхода бинарных деревьев	8		2	2	4	
Тема 2.6. Поиск. Классификация основных методов поиска	10		2	4	4	
Тема 2.7. Переупорядочивание таблицы поиска путем перестановки найденного элемента в начало списка	8		2	2	4	
Тема 2.8. Метод транспозиции	8		2	2	4	
Тема 2.9. Бинарный поиск	8		2	2	4	
Тема 2.10. Поиск со вставкой	8		2	2	4	
Тема 2.11. Сортировка	8		2	2	4	
Тема 2.12. Улучшенные методы сортировки	8		2	2	4	
Раздел 3. Промежуточная аттестация	3	3				ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 3.1. Экзамен	3	3				ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
Итого	117	3	30	32	52	

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Введение в дисциплину алгоритмы и структуры данных	27			3	24	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 1.1. Цели и задачи курса	9			1	8	
Тема 1.2. Оперативные структуры данных	9			1	8	
Тема 1.3. Линейные динамические структуры - односвязные и двусвязные списки.	9			1	8	
Раздел 2. Организация и принципы работы с применяемыми в программировании структурами данных	114		10	1	103	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
Тема 2.1. Связные списки	9			1	8	
Тема 2.2. Односвязный список, как самостоятельная структура данных	9		1		8	

Тема 2.3. Деревья	9		1		8	
Тема 2.4. Алгоритм создания бинарного поиска	9		1		8	
Тема 2.5. Алгоритм обхода бинарных деревьев	9		1		8	
Тема 2.6. Поиск. Классификация основных методов поиска	9		1		8	
Тема 2.7. Переупорядочивание таблицы поиска путем перестановки найденного элемента в начало списка	9		1		8	
Тема 2.8. Метод транспозиции	9		1		8	
Тема 2.9. Бинарный поиск	10		1		9	
Тема 2.10. Поиск со вставкой	11		1		10	
Тема 2.11. Сортировка	11		1		10	
Тема 2.12. Улучшенные методы сортировки	10				10	
Раздел 3. Промежуточная аттестация	3	3				ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 3.1. Экзамен	3	3				ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
Итого	144	3	10	4	127	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Введение в дисциплину алгоритмы и структуры данных

(Очная: Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Лекционные занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 24ч.)

Тема 1.1. Цели и задачи курса

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Понятие структуры данных. Связь между понятием структуры данных и алгоритмом. Типы структур данных. Операции над логической и физической структурами. Классификация структур данных

Тема 1.2. Оперативные структуры данных

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Полустатические структуры данных - стеки, очереди, деки. Организация полустатических структур данных на

алгоритмических языках. Алгоритмы операций над полустатическими структурами данных.

Тема 1.3. Линейные динамические структуры - односвязные и двусвязные списки.

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Линейные динамические структуры - односвязные и двусвязные списки.

Раздел 2. Организация и принципы работы с применяемыми в программировании структурами данных

(Заочная: Лабораторные занятия - 10ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 103ч.; Очная: Лабораторные занятия - 24ч.; Лекционные занятия - 26ч.; Самостоятельная работа - 46ч.)

Тема 2.1. Связные списки

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.; Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Связные списки: односвязные списки, кольцевой односвязный список, двусвязный список, кольцевой двусвязный список.

Тема 2.2. Односвязный список, как самостоятельная структура данных

(Заочная: Лабораторные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Односвязный список, как самостоятельная структура данных. Вставка и извлечение элементов из списка. Нелинейные связанные структуры.

Тема 2.3. Деревья

(Заочная: Лабораторные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Представление деревьев. Бинарные деревья. Сведения m-арного дерева к бинарному. Основные операции с деревьями.

Тема 2.4. Алгоритм создания бинарного поиска

(Заочная: Лабораторные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Алгоритм создания бинарного поиска.

Тема 2.5. Алгоритм обхода бинарных деревьев

(Заочная: Лабораторные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Алгоритм обхода бинарных деревьев.

Тема 2.6. Поиск. Классификация основных методов поиска

(Заочная: Лабораторные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Поиск. Классификация основных методов поиска. Последовательный поиск.

Тема 2.7. Переупорядочивание таблицы поиска путем перестановки найденного элемента в начало списка

(Заочная: Лабораторные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Переупорядочивание таблицы поиска путем перестановки найденного элемента в начало списка

Тема 2.8. Метод транспозиции

(Заочная: Лабораторные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Метод транспозиции.

Тема 2.9. Бинарный поиск

(Заочная: Лабораторные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 9ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Бинарный поиск (метод деления пополам). Поиск по бинарному дереву.

Тема 2.10. Поиск со вставкой

(Заочная: Лабораторные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Поиск со вставкой (с включением). Поиск по бинарному дереву с удалением.

Тема 2.11. Сортировка

(Заочная: Лабораторные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Сортировка. Внутренняя и внешняя сортировки. Устойчивость метода сортировки. Сортировка методом прямого включения. Сортировка методом прямого выбора. Сортировка с помощью прямого обмена (пузырьковая сортировка)

Тема 2.12. Улучшенные методы сортировки

(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 10ч.)

Улучшенные методы сортировки. Сортировка Шелла (сортировка с уменьшающимся шагом). Быстрая сортировка. Быстрая сортировка (Quick Sort). Сравнение методов сортировки.

Раздел 3. Промежуточная аттестация

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Тема 3.1. Экзамен

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают экзамен.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение в дисциплину алгоритмы и структуры данных

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Этапы разработки алгоритма:

Постановка задачи - 1

Формализация - 2

Реализация - 3

Анализ сложности - 4

2. Типы сложности алгоритмов:

$O(1)$ - Константная

$O(n)$ - Линейная

$O(\log n)$ - Логарифмическая

3. Алгоритмы и их сложность:

Линейный поиск - $O(n)$

Бинарный поиск - $O(\log n)$

Пузырьковая сортировка - $O(n^2)$

4. Этапы математического анализа алгоритма:

Определение базовых операций - 1

Подсчет операций - 2

Аппроксимация - 3

Запись в нотации O - 4

5. Структуры данных и операции:

Массив - Доступ по индексу за $O(1)$

Связный список - Вставка в начало за $O(1)$

Хеш-таблица - Вставка за $O(1)$ в среднем

6. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ

Почему асимптотический анализ важен для алгоритмов?

7. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ

В чем разница между временной и пространственной сложностью?

8. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ

Как рекурсия влияет на сложность алгоритма?

9. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ

Почему бинарный поиск эффективнее линейного?

10. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ

Когда стоит использовать жадные алгоритмы?

11. Какой алгоритм сортировки выбрать для больших почти отсортированных данных?

А) Пузырьковая сортировка

Б) Сортировка вставками

В) Timsort

12. Какую структуру данных использовать для реализации очереди с приоритетом?

А) Массив

Б) Двоичная куча

В) Связный список

13. Какие алгоритмы используют "разделяй и властвуй"? (Выберите 2)

А) Быстрая сортировка

Б) Сортировка подсчетом

В) Сортировка слиянием

Г) Линейный поиск

14. Какие факторы влияют на выбор структуры данных? (Выберите 2)

А) Частота операций вставки/удаления

Б) Цвет интерфейса

В) Объем обрабатываемых данных

Г) Язык программирования

15. Какой метод анализа подходит для рекурсивных алгоритмов?

А) Итерационный метод

Б) Метод подстановки

В) Статистический анализ

Раздел 2. Организация и принципы работы с применяемыми в программировании структурами данных

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Этапы решения задачи на программирование:

Анализ условия - 1

Выбор алгоритма - 2

Реализация - 3

Тестирование - 4

2. Алгоритмы и задачи:

А) Дейкстры - Кратчайший путь в графе

Б) Кнута-Морриса-Пратта - Поиск подстроки

В) Форда-Фалкерсона - Максимальный поток

3. Структуры данных и применение:

Граф - Моделирование сетей

Бор - Хранение словаря

АВЛ-дерево - Балансируемое бинарное дерево

4. Оптимизация алгоритма:

Профилирование - 1

Выявление узких мест - 2

Рефакторинг - 3

Повторное тестирование - 4

5. Алгоритмы и их парадигмы:

А) Разделяй и властвуй - Сортировка слиянием

Б) Динамическое программирование - Задача о рюкзаке

В) Жадный алгоритм - Алгоритм Хаффмана

6. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ

Почему динамическое программирование эффективно для задач с перекрывающимися подзадачами?

7. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ

Как выбрать между массивом и связным списком?

8. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ
Зачем нужны хеш-функции в хеш-таблицах?

9. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ
Почему AVL-деревья предпочтительнее для поиска, чем обычные BST?

10. Прочитайте задание и запишите развернутый, обоснованный ответ
Когда стоит использовать графы?

11. Какой алгоритм оптимален для поиска кратчайшего пути в графе с отрицательными весами?

А) Дейкстры

Б) Флойда-Уоршелла

В) A*

12. Какую структуру данных использовать для автодополнения слов?

А) Хеш-таблица

Б) Бор

В) Очередь

13. Какие алгоритмы используют мемоизацию? (Выберите 2)

А) Разделяй и властвуй

Б) Динамическое программирование

В) Жадные алгоритмы

Г) Поиск в глубину

14. Какие структуры данных подходят для реализации кэша? (Выберите 2)

А) Очередь

Б) Хеш-таблица

В) Двусвязный список

Г) Бинарное дерево

15. Какой метод сортировки выбрать для данных, которые не помещаются в оперативную память?

А) Быстрая сортировка

Б) Внешняя сортировка

В) Сортировка подсчетом

Раздел 3. Промежуточная аттестация

Форма контроля/оценочное средство:

Вопросы/Задания:

.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Вопросы/Задания:

1. Понятие типов и структур данных. Оперативные и внешние структуры.
2. Стандартные и пользовательские типы данных.
3. Определение и представление структур данных.
4. Классификация структур данных. Векторы и массивы как статистические структуры.
5. Записи и таблицы как статические структуры
6. Понятие списковой структуры. Стек как полустатическая структура. Операция над стеками.
7. Очередь как полустатическая структура. Операции над очередью.
8. Кольцевая полустатическая очередь. Операции над кольцевой очередью. Деки, операции над ними.
9. Понятие динамических структур данных. Организация односвязных и двусвязных списков. Простейшие операции над односвязными списками.
10. Реализация стеков с помощью списков.
11. Смысл и организация операций создания и удаления элемента динамической структуры. Понятие свободного списка и пула свободных элементов. Утилизация освободившихся элементов.
12. Очередь и операции над ней при реализации связными списками.
13. Операции вставки и извлечения элементов из списка. Сравнение этих операций с аналогичными массивами. Недостаток связного списка по сравнению с массивом.
14. Примеры типичных операций над списками.
15. Элементы заголовков в списках; нелинейные связные структуры.
16. Понятие рекурсивных структур данных. Деревья, их признаки и представления.
17. Алгоритм сведения m-арного дерева к бинарному; основные операции над деревьями; виды обхода.
18. Понятие поиска, ключей; назначение и структуры алгоритмов поиска.
19. Последовательный поиск и его эффективность.
20. Индексно-последовательный поиск.

21. Переупорядочивание таблицы с учетом вероятности поиска элемента; переупорядочивание путем перестановки в начало списка.
22. Метод транспозиции для переупорядочивания таблицы поиска.
23. Бинарный поиск.
24. Алгоритм создания упорядоченного бинарного дерева.
25. Поиск по бинарному дереву и поиск с включением.
26. Поиск по бинарному дереву с удалением.
27. Эффективность поиска по бинарному дереву; алгоритмы прохождения бинарных деревьев.
28. Рекурсивные алгоритмы и методы их анализа.
29. Анализ трудоемкости вызова рекурсивной функции.
30. Учет особенностей рекурсивной реализации в функциях ресурсной эффективности программных реализаций алгоритмов.
31. Понятие сортировки, ее эффективность; классификация методов сортировки.
32. Сортировка методом прямого выбора.
33. Сортировка методом прямого включения.
34. Сортировка методом прямого обмена.
35. Быстрая сортировка.
36. Сортировка Шелла.
37. Сортировка с помощью дерева
38. Сравнительный анализ эффективности методов сортировки.
39. Не рекурсивный алгоритм симметричного обхода бинарного дерева.
40. Графы и их представление в компьютере.
41. Алгоритмы построения и визуализации графов.
42. . Алгоритмы, оперирующие со структурами типа графа.
43. Обходы графа в глубину и ширину.

44. Топологическая сортировка.
45. Компоненты связности. Лес обхода в глубину.
46. Мосты.
47. Точки сочленения.
48. Волновой алгоритм.
49. Алгоритмы поиска оптимального пути на взвешенных графах.
50. Методы и средства отладки приложений.
51. Основные стратегии разработки алгоритмов и анализ их сложности.
52. Пирамидальная сортировка.
53. Сравнение методов сортировки массивов.
54. Сортировка последовательных файлов. Простое слияние.
55. Сортировка последовательных файлов. Естественное слияние.
56. Рекурсивные алгоритмы.
57. Когда рекурсию использовать не нужно.
58. Пример рекурсивного алгоритма. Кривые Гильберта.
59. Пример рекурсивного алгоритма. Кривые Серпинского.
60. Поиск медианы.

Заочная форма обучения, Третий семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-7.1 ОПК-1.2 ОПК-7.2 ОПК-1.3 ОПК-7.3

Вопросы/Задания:

1. Стандартные и пользовательские типы данных.
2. Определение и представление структур данных.
3. Классификация структур данных. Векторы и массивы как статистические структуры.
4. Записи и таблицы как статические структуры
5. Понятие списковой структуры. Стек как полустатическая структура. Операция над стеками.

6. Очередь как полустатическая структура. Операции над очередью.
7. Кольцевая полустатическая очередь. Операции над кольцевой очередью. Деки, операции над ними.
8. Понятие динамических структур данных. Организация односвязных и двусвязных списков. Простейшие операции над односвязными списками.
9. Реализация стеков с помощью списков.
10. Смысл и организация операций создания и удаления элемента динамической структуры. Понятие свободного списка и пула свободных элементов. Утилизация освободившихся элементов.
11. Очередь и операции над ней при реализации связными списками.
12. Операции вставки и извлечения элементов из списка. Сравнение этих операций с аналогичными массивами. Недостаток связного списка по сравнению с массивом.
13. Примеры типичных операций над списками.
14. Элементы заголовков в списках; нелинейные связные структуры.
15. Понятие рекурсивных структур данных. Деревья, их признаки и представления.
16. Алгоритм сведения m -арного дерева к бинарному; основные операции над деревьями; виды обхода.
17. Понятие поиска, ключей; назначение и структуры алгоритмов поиска.
18. Последовательный поиск и его эффективность.
19. Индексно-последовательный поиск.
20. Переупорядочивание таблицы с учетом вероятности поиска элемента; переупорядочивание путем перестановки в начало списка.
21. Метод транспозиции для переупорядочивания таблицы поиска.
22. Бинарный поиск.
23. Алгоритм создания упорядоченного бинарного дерева.
24. Поиск по бинарному дереву и поиск с включением.
25. Поиск по бинарному дереву с удалением.
26. Эффективность поиска по бинарному дереву; алгоритмы прохождения бинарных деревьев.

27. Рекурсивные алгоритмы и методы их анализа.
28. Анализ трудоемкости вызова рекурсивной функции.
29. Учет особенностей рекурсивной реализации в функциях ресурсной эффективности программных реализаций алгоритмов.
30. Понятие сортировки, ее эффективность; классификация методов сортировки.
31. Сортировка методом прямого выбора.
32. Сортировка методом прямого включения.
33. Сортировка методом прямого обмена.
34. Быстрая сортировка.
35. Сортировка Шелла.
36. Сортировка с помощью дерева
37. Сравнительный анализ эффективности методов сортировки.
38. Не рекурсивный алгоритм симметричного обхода бинарного дерева.
39. Графы и их представление в компьютере.
40. Алгоритмы построения и визуализации графов.
41. . Алгоритмы, оперирующие со структурами типа графа.
42. Обходы графа в глубину и ширину.
43. Топологическая сортировка.
44. Компоненты связности. Лес обхода в глубину.
45. Мосты.
46. Точки сочленения.
47. Волновой алгоритм.
48. Алгоритмы поиска оптимального пути на взвешенных графах.
49. Методы и средства отладки приложений.
50. Основные стратегии разработки алгоритмов и анализ их сложности.

51. Пирамидальная сортировка.
52. Сравнение методов сортировки массивов.
53. Сортировка последовательных файлов. Простое слияние.
54. Сортировка последовательных файлов. Естественное слияние.
55. Рекурсивные алгоритмы.
56. Когда рекурсию использовать не нужно.
57. Пример рекурсивного алгоритма. Кривые Гильберта.
58. Пример рекурсивного алгоритма. Кривые Серпинского.
59. Поиск медианы.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. 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

2. Мейер,, Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных: учебное пособие / Б. Мейер,. - Инструменты, алгоритмы и структуры данных - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. - 540 с. - 978-5-4497-0875-5. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/146347.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Самуйлов,, С. В. Алгоритмы и структуры обработки данных: учебное пособие / С. В. Самуйлов,. - Алгоритмы и структуры обработки данных - Саратов: Вузовское образование, 2016. - 132 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/47275.html> (дата обращения: 08.10.2025). - 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: 08.10.2025). - 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. <http://www.iprbookshop.ru/> - IPRbook
2. <https://elib.kubsau.ru/MegaPro/web> - Мегапро
3. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ

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.

402эк

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.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объем 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 АООП 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 плоскпечатную 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», «проектор» 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, отчётливо, 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 плоскпечатную 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)