



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет управления территориями
Кафедра информационно-измерительных систем



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
А. Л. Степанченко
16 февраля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
АНАЛИЗ И СИНТЕЗ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ
«Б1.О.14.04 АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление

Направленность(профиль) подготовки: Управление земельно-информационными системами

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Москва, 2024

Разработчики:

Преподаватель кафедры Информационно-измерительных систем
Калмыков С. А.

Доцент кафедры Информационно-измерительных систем, к.т.н.,
доцент Лапчинская М. П.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление, утвержденного приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 902

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Управления территориями	Председатель ученого совета факультета	Зозуля В. В.	Рассмотрено	31.01.2024, № 01-24

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место дисциплины в структуре ОП
4. Объем дисциплины и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины
 - 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
 - 5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля
6. Оценочные материалы текущего контроля
7. Оценочные материалы промежуточной аттестации
8. Порядок проведения промежуточной аттестации
9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
 - 9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
 - 9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
 - 9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
 - 9.4. Оборудование и технические средства обучения
10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование способностей разрабатывать алгоритмы и программы для практического применения в области информационных систем и технологий.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основ алгоритмизации;
- изучение особенностей и областей применения классических алгоритмов, методов и приемов построения алгоритмов;
- изучение роли структур данных в процессе алгоритмизации.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-6 Способен разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем, а также алгоритмы и программы, основанные на этих методах, пригодные для практического применения в области техники и технологии

ОПК-6.1 Демонстрирует знание методов моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем, а также основанные на них алгоритмы и программы.

Знать:

ОПК-6.1/Зн4 Основные вычислительные алгоритмы и методы разработки приложений, реализующие эти алгоритмы

Уметь:

ОПК-6.1/Ум4 Использовать и реализовывать алгоритмы при решении задач профессиональной деятельности

Владеть:

ОПК-6.1/Нв4 Навыками разработки прикладных программ, реализующих основные алгоритмы и структуры данных при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-6.2 Разрабатывает методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем, а также основанные на них алгоритмы и программы для практического применения в области техники и технологии

Знать:

ОПК-6.2/Зн4 Методологию разработки методов моделирования и анализа, современные подходы к проектированию алгоритмов (динамическое программирование, теория графов), критерии оценки эффективности алгоритмов для решения прикладных задач

Уметь:

ОПК-6.2/Ум4 Формализовать технические задачи, разрабатывать методы их решения, выполнять декомпозицию методов на алгоритмы с оптимальным выбором структур данных

Владеть:

ОПК-6.2/Нв4 Навыками концептуального проектирования методов и алгоритмов, методами оценки вычислительной сложности, способностью обосновывать пригодность разработанных методов для программной реализации

ОПК-6.3 Владеет навыками разработки методов моделирования, анализа и технологий синтеза процессов и систем, а также основанных на них алгоритмов и программ для практического применения в области техники и технологии

Знать:

ОПК-6.3/Зн3 Инструментальные средства разработки, этапы трансформации метода в программный продукт, современные парадигмы программирования для реализации сложных алгоритмов

Уметь:

ОПК-6.3/Ум3 Применять языки программирования и библиотеки для реализации алгоритмов, интегрировать программы в технические системы, проводить вычислительные эксперименты

Владеть:

ОПК-6.3/Нв4 Навыками программной реализации алгоритмов моделирования и синтеза, методами отладки и оптимизации кода, способностью проверять адекватность программ исходным теоретическим методам

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.14.04 «Алгоритмы и структуры данных» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1.

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)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
1 семестр	72	2	18	36	18	Зачет
Всего	72	2	18	36	18	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	эго	кционные занятия	активные занятия	остоятельная работа	анируемые результаты чения, соотношенные с ультатами освоения граммы

	Всё	Лек	Пр	Сам	Плн обу рез; прс
Раздел 1. Введение в теорию алгоритмов	8	2	4	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Тема 1.1. Введение в теорию алгоритмов	4	2		2	
Тема 1.2. Асимптотический анализ сложности алгоритмов	4		4		
Раздел 2. Основные алгоритмы над структурами данных	8	2	4	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Тема 2.1. Основные алгоритмы над структурами данных	4	2		2	
Тема 2.2. Программная реализация алгоритмов над структурами данных на языке высокого уровня	4		4		
Раздел 3. Получисленные алгоритмы	8	2	4	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Тема 3.1. Получисленные алгоритмы	4	2		2	
Тема 3.2. Программная реализация получисленных алгоритмов на языке высокого уровня	4		4		
Раздел 4. Алгоритмы сортировки	10	2	6	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Тема 4.1. Алгоритмы сортировки	4	2		2	
Тема 4.2. Программная реализация алгоритмов сортировки на языке высокого уровня	6		6		
Раздел 5. Алгоритмы поиска	10	2	6	2	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Тема 5.1. Алгоритмы поиска	4	2		2	
Тема 5.2. Программная реализация алгоритмов поиска на языке высокого уровня	6		6		
Раздел 6. Комбинаторные алгоритмы	14	4	6	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Тема 6.1. Комбинаторные алгоритмы	8	4		4	
Тема 6.2. Программная реализация комбинаторных алгоритмов на языке высокого уровня	6		6		
Раздел 7. Алгоритмы на графах	14	4	6	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Тема 7.1. Алгоритмы на графах	8	4		4	
Тема 7.2. Программная реализация алгоритмов на графах	6		6		
Итого	72	18	36	18	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Введение в теорию алгоритмов

Тема 1.1. Введение в теорию алгоритмов

Определение алгоритма и свойства алгоритма. Способы описания алгоритмов. Математическая индукция. Числа, степени и логарифмы. Суммы и произведения. Целочисленные функции и элементарная теория чисел. Перестановки и факториалы. Биномиальные коэффициенты. Гармонические числа. Числа Фибоначчи. Производящие функции. Анализ алгоритма. Асимптотические представления. Формула суммирования Эйлера. Применение асимптотических функций.

Тема 1.2. Асимптотический анализ сложности алгоритмов

Анализ сложности алгоритмов. Методы оценки эффективности алгоритмов через асимптотический анализ, включая использование нотаций O -большое для классификации алгоритмов по времени выполнения, а также проводится сравнительный анализ алгоритмов на основе их вычислительной сложности в лучшем, худшем и среднем случаях.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 2. Основные алгоритмы над структурами данных

Тема 2.1. Основные алгоритмы над структурами данных

Линейные списки. Связанные списки. Реализация указателей и записей с несколькими полями. Стеки, очереди и деки. Последовательное распределение. Связанное распределение. Циклические списки. Дважды связанные списки. Массивы и ортогональные списки. Деревья. Представление корневых деревьев. Обход бинарных деревьев. Представление деревьев в виде бинарных деревьев. Другие представления деревьев. Основные математические свойства деревьев: свободные деревья, ориентированные деревья, лемма о бесконечном дереве, перечисление деревьев, длина пути. Списки и "сборка мусора". Многосвязные структуры. Динамическое выделение памяти. Прямая адресация. Хеш-таблицы. Хеш-функции. Открытая адресация. Динамические порядковые статистики. Общая схема работы с дополнительной информацией. Деревья промежутков. Красно-черные деревья. Свойства красно-черных деревьев. Вращения. Добавление вершины. Удаление.

Тема 2.2. Программная реализация алгоритмов над структурами данных на языке высокого уровня

Работа с линейными и связными списками, указателями и записями, стеками, очередями и деками, массивами, деревьями и хэш-таблицами, циклическими списками. Дважды связанными списками.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 3. Получисленные алгоритмы

Тема 3.1. Получисленные алгоритмы

Случайные числа. Генерирование равномерно распределенных случайных чисел. Линейный конгруэнтный метод: выбор модуля, выбор множителя, потенциал. Статистические критерии. Основные критерии проверки случайных наблюдений. Эмпирические критерии. Теоретические критерии. Спектральный критерий. Другие виды случайных последовательностей. Численные распределения. Случайные выборки и перемешивания. Позиционные системы счисления. Арифметика чисел с плавающей точкой. Вычисления с однократной точностью. Точность арифметических операций с плавающей точкой. Вычисления с удвоенной точностью. Распределение чисел с плавающей точкой. Арифметика с многократной точностью. Классические алгоритмы. Модулярная арифметика. Быстрое умножение. Преобразование из одной системы счисления в другую. Арифметика рациональных чисел. Дроби. Наибольший общий делитель. Анализ алгоритма Евклида. Разложение на простые множители. Полиноми-альная арифметика. Деление полиномов. Разложение полиномов на множители. Вычисления степеней. Вычисление полиномов. Операции со степенными рядами.

Тема 3.2. Программная реализация получисленных алгоритмов на языке высокого уровня

Генерирование равномерно распределенных случайных чисел. Анализ алгоритма Евклида. Разложение на простые множители. Деление полиномов. Разложение полиномов на множители. Вычисления степеней. Вычисление полиномов. Операции со степенными рядами.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 4. Алгоритмы сортировки

Тема 4.1. Алгоритмы сортировки

Сортировка. Комбинаторные свойства перестановок. Инверсии. Перестановки мультимножества. Серии. Диаграммы и инволюции. Внутренняя сортировка. Сортировка путем вставок. Обменная сортировка. Сортировка посредством выбора. Сортировка методом слияния. Сортировка методом распределения. Оптимальная сортировка. Сортировка с минимальным числом сравнений. Слияние с минимальным числом сравнений. Выбор с минимальным числом сравнений. Сети сортировки. Внешняя сортировка. Многопутевое слияние и выбор с замещением. Многофазное слияние. Каскадное слияние. Чтение ленты в обратном направлении. Осциллирующая сортировка. Практическая реализация слияния на лентах. Внешняя поразрядная сортировка. Сортировка с двумя лентами. Диски и барабаны.

Тема 4.2. Программная реализация алгоритмов сортировки на языке высокого уровня

Внутренняя сортировка. Сортировка путем вставок. Обменная сортировка. Сортировка посредством выбора. Сортировка методом слияния. Сортировка методом распределения. Оптимальная сортировка. Сортировка с минимальным числом сравнений. Чтение ленты в обратном направлении. Осциллирующая сортировка. Практическая реализация слияния на лентах. Внешняя поразрядная сортировка. Сортировка с двумя лентами.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 5. Алгоритмы поиска

Тема 5.1. Алгоритмы поиска

Последовательный поиск. Поиск путем сравнения ключей. Поиск в упорядоченной таблице. Двоичные деревья поиска. Поиск в двоичном дереве. Случайные двоичные деревья поиска. Сбалансированные деревья. Сильноветвящиеся деревья. Цифровой поиск. Хеширование. Выборка по вторичным ключам.

Тема 5.2. Программная реализация алгоритмов поиска на языке высокого уровня

Последовательный поиск. Поиск путем сравнения ключей. Поиск в упорядоченной таблице. Двоичные деревья поиска. Поиск в двоичном дереве. Случайные двоичные деревья поиска. Сбалансированные деревья. Сильноветвящиеся деревья. Цифровой поиск. Хеширование. Выборка по вторичным ключам.

Текущий контроль
Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 6. Комбинаторные алгоритмы

Тема 6.1. Комбинаторные алгоритмы

Комбинаторный поиск. Булевы вычисления. Бинарные диаграммы решений. Генерация всех возможных объектов. Генерация основных комбинаторных объектов. Генерация всех n-кортежей. Генерация всех перестановок. Генерация всех сочетаний. Генерация всех разбиений. Генерация всех разбиений множеств. Генерация всех деревьев.

Тема 6.2. Программная реализация комбинаторных алгоритмов на языке высокого уровня

Комбинаторный поиск. Булевы вычисления. Бинарные диаграммы решений. Генерация всех возможных объектов. Генерация основных комбинаторных объектов. Генерация всех n-кортежей. Генерация всех перестановок. Генерация всех сочетаний. Генерация всех разбиений. Генерация всех разбиений множеств. Генерация всех деревьев.

Текущий контроль
Вид (форма) контроля
Тестирование
Контрольная работа

Раздел 7. Алгоритмы на графах

Тема 7.1. Алгоритмы на графах

Основные алгоритмы на графах. Представление графов. Поиск в ширину. Поиск в глубину. Топологическая сортировка. Сильно связанные компоненты. Минимальные покрывающие деревья. Построение минимального покрывающего дерева. Алгоритмы Крускала и Прима. Кратчайшие пути из одной вершины. Кратчайшие пути и релаксация. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Беллмана-Форда. Кратчайшие пути в ациклическом ориентированном графе. Ограничения на разности и кратчайшие пути. Кратчайшие пути для всех пар вершин. Кратчайшие пути и умножение матриц. Алгоритм Флойда-Уоршола. Алгоритм Джонсона для разреженных графов. Замкнутые полукольца: общая схема для задач о путях. Максимальный поток. Потоки в сетях. Метод Форда-Фалкерсона. Максимальное паросочетание в двудольном графе. Алгоритм "проталкивания предпотока". Алгоритм "поднять-и-в-начало".

Тема 7.2. Программная реализация алгоритмов на графах

Поиск в ширину. Поиск в глубину. Топологическая сортировка. Построение минимального покрывающего дерева. Алгоритмы Крускала и Прима. Кратчайшие пути из одной вершины. Кратчайшие пути и релаксация. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Беллмана-Форда. Кратчайшие пути в ациклическом ориентированном графе. Алгоритм Флойда - Уоршола. Алгоритм Джонсона для разреженных графов. Метод Форда-Фалкерсона. Максимальное паросочетание в двудольном графе. Алгоритм "проталкивания предпотока". Алгоритм "поднять-и-в-начало"

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет, 1 семестр.

Зачет оценивается по следующей шкале:

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся имеет глубокие, исчерпывающие знания в объеме освоенной программы; знание основной (обязательной) литературы; дает правильные и уверенные ответы, свидетельствующие о наличии твердых знаний и навыков в использовании технических средств; полное, четкое, грамотное и логически стройное изложение материала; демонстрирует свободное применение теоретических знаний; а также автоматически, когда обучающийся за промежуточную аттестацию имеет оценки «отлично»;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся в случае наличия грубых ошибок при изложении ответа на основные вопросы программы, свидетельствующих о неправильном понимании предмета; при решении практических задач показано незнание способов их решения, материал изложен беспорядочно и неуверенно.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение в теорию алгоритмов

Контролируемые ИДК: ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3

Тема 1.2. Асимптотический анализ сложности алгоритмов

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Некоторая последовательность действий, необходимая для достижений определенного результата или решения задачи?
2. Как называется тип данных, который представляет собой подробное описание группы операций, применимых к некоторому обобщенному типу данных называется?
3. Свойство алгоритма, заключающееся в том, что алгоритм должен состоять из конкретных действий, следующих в определенном порядке, называется?
4. Он представляет собой последовательно расположенный в памяти набор элементов фиксированной длины.
5. Он представляет собой структуру данных, в которой каждый элемент (узел) содержит в себе значение и указатель на следующий элемент списка.

Раздел 2. Основные алгоритмы над структурами данных

Контролируемые ИДК: ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3

Тема 2.2. Программная реализация алгоритмов над структурами данных на языке высокого уровня

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Свойство алгоритма, заключающееся в том, что один и тот же алгоритм можно использовать с разными исходными данными, называется?
2. Структура данных, в которой элементы хранятся в связке «ключ: значение», называется?
3. Коллекция из элементов, которые встречаются только в единственном экземпляре и поддерживающую набором операций (пересечение, объединение, разница) это...
4. Алгоритм, записанный на «понятном» компьютеру языке программирования, называется?
5. Структура данных, работающая по принципу «последний вошел, первый вышел» и реализуемая с использованием массива или списка называется...
6. Структура данных, работающая по принципу «первый вошел, первый вышел» и реализуемая с использованием массива или списка называется...
7. Структура данных, состоящая из узлов, соединенных ребрами и представляющая собой частный случай графа называется...

Раздел 3. Получисленные алгоритмы

Контролируемые ИДК: ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3

Тема 3.2. Программная реализация получисленных алгоритмов на языке высокого уровня

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Как называется узел на верхнем уровне дерева?
2. Массив относится к статическому типу, если...
3. С помощью какого соотношения определяются Числа Фибоначчи?
4. Как называются узлы более высокого уровня по отношению к нижнему?
5. В чем измеряется время работы алгоритма?

6. Назовите самый простой способ обхода дерева?

Раздел 4. Алгоритмы сортировки

Контролируемые ИДК: ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3

Тема 4.2. Программная реализация алгоритмов сортировки на языке высокого уровня

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Именно этот алгоритм производится поочередно: сначала слева направо, потом справа налево и так до завершения сортировки.
2. Что такое разреженная матрица?
3. Какой тип алгоритмической структуры необходимо применить, если последовательность команд выполняется или не выполняется в зависимости от условия?
4. Именно при этом алгоритме массив делится на две части, после чего для каждой из них он рекурсивно вызывает сам себя для их сортировки.
5. Перечислите свойства алгоритма

Раздел 5. Алгоритмы поиска

Контролируемые ИДК: ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3

Тема 5.2. Программная реализация алгоритмов поиска на языке высокого уровня

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Именно этот алгоритм применяется к структурным данным, в которых нет возможности запросто перепрыгнуть из одной части коллекции в другую.
2. Именно этот алгоритм использует стратегию «разделяй и властвуй» для поиска элементов с необходимым значением в коллекции с помощью рядов Фибоначчи, при этом разделив коллекцию на не равные части.
3. Этот алгоритм использует закономерность, что максимальный и минимальный элемент отсортированной коллекции (массива) располагаются на ее концах, что позволяет сразу проверить существует ли элемент с таким значением в ней или нет.
4. Как называется набор вершин, связанный ребрами?
5. Он описывает отношения между вершинами без учета их направлений, то есть отношения между вершинами соединенными ребрами – симметричны

Раздел 6. Комбинаторные алгоритмы

Контролируемые ИДК: ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3

Тема 6.2. Программная реализация комбинаторных алгоритмов на языке высокого уровня

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Он описывает отношения между вершинами с учетом их направления, из-за чего эти вершины могут быть симметрично связаны между собой ребрами, так и нет.
2. Он может быть как ориентированным, так и неориентированным и добавляет в отношения между вершинами дополнительную информацию в виде некоторого числового значения.
3. Этот алгоритм используется для поиска наикратчайшего пути между вершинами взвешенного графа, а также для поиска наикратчайшего пути ко всем вершинам из начальной, с тем ограничением, что вес ребер, соединяющих вершины графа не должен быть отрицательным.

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Логические функции

Уровень А. Напишите логическую функцию, которая определяет, является ли переданное ей число совершенным, то есть, равно ли оно сумме своих делителей, меньших его самого.

Уровень В. Напишите логическую функцию, которая определяет, являются ли два переданные ей числа взаимно простыми, то есть, не имеющими общих делителей, кроме 1.

2. Рекурсия

Уровень А. Напишите рекурсивную функцию, которая раскладывает число на простые сомножители.

Уровень В. Дано натуральное число N . Требуется получить и вывести на экран количество всех возможных различных способов представления этого числа в виде суммы натуральных чисел (то есть, $1 + 2$ и $2 + 1$ – это один и тот же способ разложения числа 3). Решите задачу с помощью рекурсивной функции.

3. Перебор элементов массива

Уровень А. Заполните массив случайными числами в интервале $[0, 100]$ и подсчитайте отдельно среднее значение всех элементов, которые < 50 , и среднее значение всех элементов, которые ≥ 50 .

Уровень В. Заполните массив из N элементов случайными числами в интервале $[1, N]$ так, чтобы в массив обязательно вошли все числа от 1 до N (постройте случайную перестановку).

4. Линейный поиск

Уровень А. Заполните массив случайными числами в интервале $[0, 5]$. Определить, есть ли в нем элементы с одинаковыми значениями, стоящие рядом.

Уровень В. Заполните массив случайными числами. Определить, есть ли в нем элементы с одинаковыми значениями, не обязательно стоящие рядом.

5. Поиск максимального элемента массива

Уровень А. Заполните массив случайными числами и найти два максимальных элемента массива и их номера.

Уровень В. Введите массив с клавиатуры и найдите (за один проход) количество элементов, имеющих максимальное значение.

6. Алгоритмы обработки массивов

Уровень А. В. Заполнить массив случайными числами и выполнить циклический сдвиг элементов массива вправо на 1 элемент.

Уровень В. Массив имеет четное число элементов. Заполнить массив случайными числами и выполнить реверс отдельно в первой половине и второй половине.

Уровень С. Заполнить массив случайными числами в интервале $[-100, 100]$ и переставить элементы так, чтобы все положительные элементы стояли в начала массива, а все отрицательные и нули – в конце. Вычислите количество положительных элементов.

7. Сортировка. Метод выбора

Уровень А. Массив содержит четное количество элементов. Напишите программу, которая сортирует первую половину массива по возрастанию, а вторую – по убыванию. Каждый элемент должен остаться в «своей» половине.

Уровень В. Напишите программу, которая сортирует массив и находит количество различных чисел в нем.

8. Быстрая сортировка

Уровень А. Массив содержит четное количество элементов. Напишите программу, которая сортирует по возрастанию отдельно элементы первой и второй половин массива. Каждый элемент должен остаться в «своей» половине. Используйте алгоритм быстрой сортировки.

Уровень В. Напишите программу, которая сортирует массив и находит количество различных чисел в нем. Используйте алгоритм быстрой сортировки.

9. Двоичный поиск

Уровень А. Заполнить массив случайными числами и отсортировать его. Ввести число X . Используя двоичный поиск, определить, есть ли в массиве число, равное X . Подсчитать количество сравнений.

Уровень В. Заполнить массив случайными числами и отсортировать его. Ввести число X. Используя двоичный поиск, определить, сколько чисел, равных X, находится в массиве.

10. Посимвольная обработка строк

Уровень А. Ввести с клавиатуры символьную строку и заменить в ней все буквы «а» на «б» и все буквы «б» на «а» (заглавные на заглавные, строчные на строчные).

Уровень В. Ввести с клавиатуры символьную строку и определить, сколько в ней слов. Словом считается последовательности непробельных символов, отделенная с двух сторон пробелами (или стоящая с краю строки). Слова могут быть разделены несколькими пробелами, в начале и в конце строки тоже могут быть пробелы.

Раздел 7. Алгоритмы на графах

Контролируемые ИДК: ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3

Тема 7.2. Программная реализация алгоритмов на графах

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что является ключевой особенностью двусвязного списка?
2. Как обозначаются в графическом представлении узлы?
3. Идея какого алгоритма заключается в назначении кодов переменной длины входными символами, где длина кода зависит от частоты повторения соответствующего символа
4. Какой алгоритм создает решение задачи по частям, где всегда выбирается максимально очевидная следующая часть, приводящая к немедленной выгоде?

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

1 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3

Вопросы/Задания:

1. Получисленные алгоритмы
2. Случайные числа. Генерирование равномерно распределенных случайных чисел
3. Линейный конгруэнтный метод: выбор модуля, выбор множителя, потенциал
4. Статистические критерии. Основные критерии проверки случайных наблюдений. Эмпирические критерии. Теоретические критерии. Спектральный критерий
5. Численные распределения
6. Случайные выборки и перемешивания
7. Арифметика чисел с плавающей точкой. Вычисления с однократной точностью. Точность арифметических операций с плавающей точкой. Вычисления с удвоенной точностью. Распределение чисел с плавающей точкой
8. Наибольший общий делитель. Анализ алгоритма Евклида. Разложение на простые множители

9. Полиномиальная арифметика. Деление полиномов. Разложение полиномов на множители. Вычисления степеней. Вычисление полиномов

10. Операции со степенными рядами

11. Обзор основных методов сортировки

12. Внутренняя сортировка

13. Сортировка путем вставок

14. Обменная сортировка

15. Сети сортировки

16. Чтение ленты в обратном направлении. Осциллирующая сортировка. Практическая реализация слияния на лентах

17. Алгоритм последовательного поиска

18. Поиск путем сравнения ключей

19. Поиск в упорядоченной таблице

20. Сбалансированные деревья

21. Сильноветвящиеся деревья

22. Представление графов. Поиск в ширину. Поиск в глубину. Топологическая сортировка

23. Минимальные покрывающие деревья. Построение минимального покрывающего дерева

24. Алгоритм Крускала

25. Кратчайшие пути из одной вершины

26. Кратчайшие пути и релаксация

27. Ограничения на разности и кратчайшие пути

28. Математическая индукция

29. Производящие функции

30. Линейные и связные списки

31. Основные математические свойства деревьев: свободные деревья, ориентиро-ванные деревья, лемма о бесконечном дереве, перечисление деревьев, длина пути

32. Деревья. Представление корневых деревьев. Обход бинарных деревьев. Представление деревьев в виде бинарных деревьев

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие: учебное пособие / В. В. Печенкин, А. В. Ермаков, Б. Л. Файфель, Д. А. Пиминов. - Алгоритмы и структуры данных - Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2024. - 100 с. - 978-5-7433-3631-9. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/147701.html> (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных / Н. Вирт; перевод Ф. В. Ткачев. - Алгоритмы и структуры данных - Саратов: Профобразование, 2024. - 272 с. - 978-5-4488-0101-3. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/145901.html> (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Хиценко В. П. Структуры данных и алгоритмы: учебное пособие: учебное пособие / В. П. Хиценко. - Структуры данных и алгоритмы - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 64 с. - 978-5-7782-2958-7. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/91540.html> (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

4. Осипов Д. Л. Методы программирования: лабораторный практикум: лабораторный практикум / Д. Л. Осипов, А. С. Павлов. - Методы программирования - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2022. - 194 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/135707.html> (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

5. Практикум по дисциплине Структуры и алгоритмы обработки данных / сост. М. М. Волков. - Практикум по дисциплине Структуры и алгоритмы обработки данных - Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2016. - 16 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/61551.html> (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Белик А. Г. Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие: учебное пособие / А. Г. Белик, В. Н. Цыганенко. - Алгоритмы и структуры данных - Омск: Омский государственный технический университет, 2022. - 104 с. - 978-5-8149-3498-7. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/131186.html> (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Мейер Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных: учебное пособие: 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: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Тюкачев Н. А. С#. Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие для вузов: учебное пособие для вузов / Н. А. Тюкачев, В. Г. Хлебостроев. - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 232 с. - 978-5-507-47248-2. - Текст: электронный. // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/346067.jpg> (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

4. Стативко Р. У. Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие: 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: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://www.elibrary.ru/> - НЭБ eLIBRARY
2. <https://coderlessons.com/> - Уроки по программированию, DevOps и другим IT-технологиям
3. <http://pythontutor.com/> - Visualize code execution for Python, Java, C, C++, and JavaScript
4. <https://rusneb.ru/> - Национальная электронная библиотека (НЭБ)
5. <https://www.elibrary.ru/> - НЭБ eLIBRARY
6. <https://e.lanbook.com/> - Электронная библиотечная система "Лань"

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

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. QT Python;
2. Microsoft Office;

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Компьютерный класс

Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 15 шт.
Доска настенная одноэлементная - 2 шт.
Проектор - 1 шт.

Смешанный тип

Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 1 шт.
Доска настенная одноэлементная - 2 шт.
Интерактивная панель - 1 шт.
Проектор - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется методическими рекомендациями по дисциплине.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.