

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДЕНО:
Директор
А. В. Замятин

Оценочные материалы по дисциплине

Алгоритмы и структуры данных

по направлению подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки:
Информационная безопасность

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
А.Ю. Матророва

Председатель УМК
С.П. Сущенко

Томск – 2025

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-4 Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-4.1 Анализирует задачи прикладной математики и информатики средствами информационных технологий.

ИОПК-4.3 Использует современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области прикладной математики и информатики с учетом требований информационной безопасности.

ИУК-2.1 Формулирует цель проекта, обосновывает его значимость и реализуемость.

ИУК-2.2 Разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.

ИУК-2.3 Обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

– лабораторные работы.

Примеры заданий для лабораторных работ (ИУК-2.1; ИУК-2.2; ИУК-2.3; ИОПК-4.1; ИОПК-4.3):

1. Эффективные алгоритмы внутренней сортировки.

Цель работы: практическая реализация и исследование эффективных алгоритмов сортировки.

Описание: реализовать шаблонный класс с 2-3 статическими методами сортировки и проверить их работу на больших массивах разных типов.

2. Хеш-таблицы и списки.

Цель работы: практическая реализация и использование двух контейнерных классов.

Описание: реализовать классы «Список строк» и «Хеш-таблица (метод цепочек, хранит строки), использовать хеш-таблицу в задаче поиска уникальных строк в большом массиве, исследовать трудоемкость.

3. Задачи на графах.

Цель работы: реализовать и использовать несколько алгоритмов на графах для решения задачи начального разбиения набора точек на плоскости на заданное число кластеров.

Описание: реализовать алгоритмы построения матриц смежности и весов, выделения минимального остова, выделения компонент связности и использовать их при решении исходной задачи.

Текущий контроль успеваемости проводится во время сдачи лабораторных работ. Каждая работа оценивается по пятибалльной системе по следующим параметрам:

- полнота реализации программы,
- ответы на вопросы по переменным, функциям, классам программы
- ответы на вопросы по теории из соответствующего раздела курса
- умение исправлять ошибки и оперативно вносить изменения в программу.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Экзамен в первом семестре проводится по результатам сдачи лабораторных заданий и устных ответов на теоретические вопросы на экзамене.

Перечень теоретических вопросов (ИОПК-2.1; ИОПК-2.2; ИОПК-4.1):

1. Рекуррентные и рекурсивные алгоритмы.
2. Трудоемкость и емкостная сложность.
3. Теоремы о трудоемкости.
4. Дихотомический поиск в упорядоченном массиве.
5. Простые алгоритмы сортировки.
6. Сортировка слиянием – рекурсивный и рекуррентный варианты.
7. Сортировка Шелла.
8. Бинарная куча и просеивание элементов.
9. Пирамидальная сортировка.
10. Быстрая сортировка: идея, трудоемкость в среднем и наихудшем.
11. Быстрая сортировка: идея, разделение опорным элементом, варианты с одним или двумя рекурсивными вызовами, емкостная сложность.
12. Хеширование. Идея, метод цепочек.
13. Хеширование. Идея, метод открытой адресации. Варианты реализации.
14. Случайное бинарное дерево. Построение, поиск, удаление элементов.
15. AVL-деревья. Деревья Фибоначчи. Трудоемкость поиска. Структура вершины.
16. Добавление вершины к AVL-дереву.
17. Удаление вершин из AVL-дерева.
18. B-деревья. Структура вершины. Поиск значения. Оценки трудоемкости.
19. Методы решения задач дискретной оптимизации.
20. Поиск в глубину.
21. Поиск в ширину.
22. Выделение минимального остова. Алгоритм Прима.
23. Выделение минимального остова. Алгоритм Крускала.
24. Поиск кратчайших путей. Алгоритм Дейкстры.
25. Поиск кратчайших путей. Алгоритм Флойда-Уоршола.
26. Варианты поиска оптимального маршрута коммивояжера.
27. Маршрут коммивояжера на основе минимального остова.
28. Задача коммивояжера. Алгоритм ближайшего города.
29. Алгоритм имитации отжига.
30. Муравьиный алгоритм.
31. Генетический алгоритм для задачи коммивояжера.
32. Задача раскраски графов. Минимальная раскраска графа по методу ветвей и границ.
33. Задача раскраски графов. Алгоритмы, основанные на степенях вершин.
34. Алгоритмы раскраски графов, основанные на склеивании вершин.
35. Раскраска транзитивно-ориентируемых графов.
36. Выделение двусвязных компонент.
37. Выделение сильно связных компонент

Итоговая оценка формируется как средневзвешенная по результатам сдачи лабораторных работ и заключительного устного собеседования.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Теоретические вопросы (ИОПК-2.1; ИОПК-2.2; ИОПК-4.1):

1. Рекуррентные и рекурсивные алгоритмы.
2. Задача коммивояжера. Алгоритм ближайшего города.
3. Удаление вершин из AVL-дерева.
4. Быстрая сортировка: идея, разделение опорным элементом, варианты с одним или двумя рекурсивными вызовами, емкостная сложность.

Информация о разработчиках

Фукс Александр Львович, канд. техн. наук, доцент кафедры теоретических основ информатики ТГУ