

Утверждаю:  
Зав. кафедрой 806

Крылов С.С.

**Экзаменационная программа по курсу  
«Дискретный анализ»  
за осенний семестр 2023/24 учебного года**

**I. Динамическое программирование и жадные алгоритмы**

1. Динамическое программирование. Основные этапы построения решения, оптимальная подструктура, перекрытие вспомогательных подзадач, мемоизация.
2. Задача о расписании работы конвейера.
3. Задача о перемножении цепочки матриц.
4. Задача о наибольшей общей подпоследовательности. Расстояние Левенштейна.
5. Жадные алгоритмы. Основные этапы построения решения, отличие от динамического программирования.
6. Задачи о дискретном и непрерывном рюкзаках.
7. Задача об оптимальном выборе процессов.
8. Коды Хаффмана. Построение, доказательство корректности. Построение за линейное время.
9. Задача о наибольшей возрастающей подпоследовательности, ее использование для решения задачи о наибольшей общей подпоследовательности.

**II. Сжатие текстов**

10. Постановка задачи сжатия текста. Сжатие с потерями и без потерь. Словарные и символьные алгоритмы сжатия текста.
11. Модели данных. Статическая модель, полустатическая модель, адаптивная модель. Проблема символов с нулевой частотой для адаптивных моделей.
12. Коды Хаффмана. Статическая, полустатическая и адаптивная модели.
13. Канонические коды Хаффмана. Вычисление длин кодов. Построение кодов.

14. Арифметическое кодирование. Статическая, полустатическая и адаптивная модели.
15. Преобразование Барроуза-Уилера.
16. Преобразование run-length encoding.
17. Преобразование Move to Front.
18. Словарные методы сжатия. Семейство алгоритмов LZ-77.
19. Словарные методы сжатия. Семейство алгоритмов LZ-78.
20. Алгоритм LZW. Способ эффективного расчета длины кодируемого слова.
21. Предсказание по частичному совпадению.

### **III. Графы**

22. Графы, основные определения, способы представления.
23. Поиск в ширину. Вычисление кратчайшего расстояния от одной вершины до остальных.
24. Поиск в глубину. Приложения поиска в глубину: топологическая сортировка, поиск сильно связанных компонент.
25. Кратчайшие пути из одной вершины графа. Влияние циклов на значение кратчайшего пути.
26. Алгоритм Беллмана-Форда.
27. Алгоритм Дейкстры.
28. Кратчайшие пути между всеми парами вершин. Наивное решение через задачу о поиске кратчайших путей из одной вершины.
29. Задача о кратчайших путях и «перемножение» матриц.
30. Алгоритм Флойда-Уоршалла.
31. Алгоритм Джонсона.
32. Задача о максимальном потоке. Алгоритм Форда-Фалкерсона. Алгоритм Эдмондса-Карпа.
33. Задача поиска максимального паросочетания в двудольном графе. Применение алгоритма Форда-Фалкерсона для поиска максимального паросочетания. Алгоритм Куна.
34. Минимальные остовные деревья. Алгоритмы Крускала и Прима.

### **IV. Прочие темы**

35. Полиномы, способы представления.
36. Дискретное преобразование Фурье.
37. Быстрое преобразование Фурье.

### **Список литературы для подготовки**

1. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ, 2-е издание. — М.: Вильямс, 2005.
2. Кнут Д. Искусство программирования, том 3. Сортировка и поиск, 2-е издание. — М.: Вильямс, 2014.
3. Гасфилд Д. Строки, деревья и последовательности в алгоритмах: Информатика и вычислительная биология. — СПб.: Невский диалект, 2003.
4. Ватолин Д., Ратушняк А., Смирнов М., Юкин В. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео. — М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2003.
5. Ian H. Witten, Alistair Moffat, Timothy C. Bell. Managing Gigabytes: Compressing and Indexing Documents and Images, Second Edition. — Academic Press, 1999.
6. Mikhail J. Atallah. Algorithms and Theory of Computation Handbook. — CRC Press, 1999.
7. [http://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Дискретная математика, алгоритмы и структуры данных](http://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Дискретная_математика,_алгоритмы_и_структуры_данных)
8. <http://e-maxx.ru/algo/>