1. Асимптотические оценки: O, Ω, Θ, o. Рекурренты, оценка сложности алгоритма с помощью рекуррент. Решение рекуррентных соотношений с помощью дерева рекурсии и подстановки.

2. Класс $\mathcal{P}$, его определение и свойства. Примеры языков, принадлежащих этому классу. Полиномиальность арифметических операций, операций над матрицами, алгоритма Евклида.

3. Класс $\mathcal{NP}$, его определения, эквивалентность определений через НМТ и через ДМТ с сертификатом. Примеры языков, принадлежащих $\mathcal{NP}$. Связь между классами $\mathcal{P}$ и $\mathcal{NP}$.

4. Класс $co\mathcal{NP}$, его определения, эквивалентность определений через НМТ и через ДМТ с сертификатом. Примеры языков, принадлежащих $co\mathcal{NP}$. Связь между классами $\mathcal{NP}$ и $co\mathcal{NP}$.

5. Полиномиальная сводимость, её свойства. Классы $\mathcal{NP}$-hard и $\mathcal{NPC}$, теорема Кука-Левина (без доказательства), примеры языков, принадлежащих классу $\mathcal{NPC}$, применение полиномиальной сводимости для доказательства $\mathcal{NP}$-трудности языка.

6. Вероятностная машина Тьюринга, определения классов $\mathcal{BPP}$, $\mathcal{RP}$, $co\mathcal{RP}$, $\mathcal{ZPP}$, их связь друг с другом. Примеры языков, лежащих в указанных классах, тест Ферма простоты числа.

   либо

   Понятие хеш-функции, способы выбора хеш-функции. Универсальное и идеальное хеширование. Методы борьбы с коллизиями, открытая адресация, метод цепочек.

7. Основы асимметричного шифрования. Алгоритм RSA, его применение для шифрования сообщения и формирования электронной подписи.

8. Дискретное преобразование Фурье, определение, свойства. Вычисление свёртки с помощью ДПФ. Применение ДПФ для решения линейных уравнений с циркулянтной матрицей. Применений ДПФ для поиска подстроки в строке.

9. Быстрое преобразование Фурье — реализация ДПФ массива длины 2^k за $O(n \log n)$, описание алгоритма.

10. Алгоритмы поиска на графе: поиск в ширину и глубину, их корректность и асимптотика. Поиск кратчайших рёберных расстояний. Поиск циклов в графе. Поиск компонент сильной связности.

11. Алгоритмы поиска кратчайших путей. Релаксация ребра, алгоритм Дейкстры, алгоритм Беллмана-Форда.

12. Минимальное остовное дерево. Алгоритм Прима, алгоритм Крускала.

13. Определение потоковой сети, задача о поиске максимального потока и минимального разреза. Теорема о минимальном разрезе и максимальном потоке.

14. Алгоритм Форда-Фалкерсона. Остаточная сеть, увеличивающий путь. Условия корректности и останова алгоритма, способы выбора увеличивающего пути.

15. Применение потоковых сетей для решения задач оптимизации. Сводимость поиска максимального парасочетания в графе к задаче о поиске максимального потока. Сводимость поиска числа путей между вершинами к задаче о поиске максимального потока.

16. Сортировка, сортировка вставкой, сортировка слиянием, быстрая сортировка.

17. Нижняя оценка для сортировок сравнением. Сортировки, не использующие сравнение. Устойчивость сортировки.

18. Структуры данных: очередь, стек, куча, очередь с приоритетом, бинарное дерево. Сортировка кучей, бинарный поиск.