

Тема 1. Теория чисел

Делимость целых чисел, сравнение по модулю, вычеты по модулю, НОД, НОК, расширенный алгоритм Евклида, взаимная простота, Китайская теорема об остатках, простые числа, разложение числа на простые делители, количество делителей числа, решетто Эратосфена, функция Эйлера, числа Фибоначчи, малая теорема Ферма, теорема Эйлера, факториалы и их свойства, арифметическая и геометрическая прогрессии, теорема Вильсона.

Тема 2. Теория игр

Выигрышные и проигрышные позиции, ретроспективный анализ, симметричная стратегия, игра ним, теория Шпрага-Гранди, ничейные игры.

Тема 3. Теория графов

Лемма о рукопожатиях, циклы, обычные графы, ориентированные графы, деревья, двудольные графы, раскраски графов, эйлеровы графы, гамильтоновы графы, хроматическое число, число независимости, клики, компоненты сильной связности, мосты, точки сочленения, паросочетания, лемма Холла, остовные деревья, код Прюфера, планарные графы, формула Эйлера для планарных графов.

Тема 4. Комбинаторика

Конечные и бесконечные множества и их свойства, инъекция, сюръекция, правило сложения, правило умножения, количество перестановок, количество размещений, количество размещений с повторениями, количество сочетаний, сочетания и их свойства, сочетания с повторениями, биномиальные коэффициенты, полиномиальные коэффициенты, бином Ньютона, треугольник Паскаля, формула включений и исключений, числа Каталана, числа Стирлинга, классы эквивалентности, раскладки и разбиения, рекуррентные последовательности, комбинаторика слов, принцип Дирихле, диаграммы Юнга.

Тема 5. Начала математического анализа

Понятие функции, точки экстремума, производная функции одной переменной и её свойства, понятие последовательности, базовое представление о пределах последовательности, метод математической индукции, множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, множество действительных чисел, принцип Архимеда, базовые представления о рядах.

Тема 6. Дискретная теория вероятности

Понятие события, независимые события, сложение и умножение вероятностей, вероятность дополнения события, полная вероятность, условная вероятность, схема Бернулли, случайная величина, матожидание, парадокс дней рождения, геометрическая вероятность.

Тема 7. Алгебра

Отношение полного порядка, отношение частичного порядка, понятие матрицы, системы линейных уравнений, средние величины, многочлены, корни многочлена, теорема Безу, деление многочленов с остатком, алгебраические неравенства, свойства перестановок и инверсии, битовые операции и их свойства.

Тема 8. Вычислительная геометрия

Вектора, скалярное произведение векторов, векторное произведение, уравнение прямой, площадь треугольника через координаты, площадь выпуклого многоугольника через координаты, пересечение прямых, пересечение лучей, пересечение отрезков, расстояние от точки до прямой, уравнение окружности, геометрическое место точек, теорема Пика.

Тема 9. Алгоритмы и структуры данных

Оценка временной сложности алгоритмов, бинарный поиск, бинарное возведение в степень, алгоритм Куна, операции с бинарными деревьями поиска, куча, хэширование, алгоритмы разложения числа на простые множители, префикс-функция, период и грань строки, обратная польская нотация, перцентили.

Информатика

Рекомендуемая литература

Основная

1. Пратусевич, Головин, Столбов: Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Углублённый уровень. ФГОС
2. Пратусевич, Головин, Столбов: Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Углублённый уровень. ФГОС
3. В. В. Расин: Лекции по алгебре
4. Виленкин Александр Наумович, Виленкин Павел Александрович: Комбинаторика
5. С.М. Окулов: Алгоритмы обработки строк

Дополнительная литература

1. Грэхем Рональд Л., Кнут Дональд Эрвин. Конкретная математика. Математические основы информатики. Отдельные главы.
2. Т.Кормен, Ч.Лейзерсон, Р.Ривест, К.Штайн — Алгоритмы: Построение и анализ. Отдельные графы.

Электронные ресурсы

1. <http://e-maxx.ru/algo/>
2. <http://neerc.ifmo.ru/wiki>
3. <https://codeforces.com/catalog>
4. <https://stepik.org/catalog>