

Программа курса дискретной математики
4 курс, 2 поток, осенний семестр, 2019–2020 уч. год,
лектор — проф. А. В. Чашкин.

1. Оценки сумм биномиальных коэффициентов. Энтропийное неравенство. Неравенство Чернова.
2. Метод производящих функций. Решение линейных рекуррентных соотношений. Число неприводимых многочленов над конечным полем. Производящие функции множеств и действия с ними. Теорема Пойа о сумме весов классов эквивалентности.
3. Графы. Основные понятия и определения. Перечисление графов. Асимптотика числа графов на n вершинах. Теорема Холла. Теорема Менгера. Теорема Дилуорса.
4. Раскраски графов. Теорема Брукса. Теорема Визинга.
5. Булевы функции. Реализация функций формулами. Нормальные формы. Полные системы булевых функций. Критерий Поста полноты системы булевых функций.
6. Схемы из функциональных элементов. Вычисление булевых функций схемами. Простейшие оценки сложности и глубины функций. Сложность систем линейных булевых функций.
7. Метод Лупанова синтеза схем. Оценка числа схем с данными сложностью, числом входов и выходов. Мощностной метод получения нижних оценок сложности схем. Сложность вычисления частичных булевых функций.
8. Средняя сложность вычисления булевых функций. Простейшие оценки средней сложности булевых функций. Средняя сложность почти всех булевых функций n переменных. Сравнение средней и схемной сложности.
9. Алфавитное кодирование. Метод Хаффмана. Оценки стоимости побуквенного кодирования. Блочное кодирование. Оценки стоимости блочного кодирования. Универсальное блочное кодирование и его стоимость.
10. Коды, исправляющие ошибки. Линейные коды. Код Хемминга. Оценки мощности и скорости максимального кода. Граница Варшамова–Гилберта.
11. Прямая и обратная теоремы Шеннона о кодировании в двоичном симметричном канале.
12. Двоичные БЧХ-коды. Исправление ошибок в БЧХ-кодах. Полиномиальные коды.
13. Недвоичные БЧХ-коды. Коды Рида–Соломона. Граница Синглтона. Каскадные коды.
14. Машины Тьюринга. Моделирование работы машин Тьюринга схемами из функциональных элементов
15. Классы P и NP . NP -полные и NP -трудные задачи. Теорема Кука. Задачи о клике, вершинном покрытии и гамильтоновом цикле в графе. Задача коммивояжера.

Список литературы

- [1] **Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж.** Построение и анализ вычислительных алгоритмов. — М.: Мир, 1979.
- [2] **Берлекэмп Э.** Алгебраическая теория кодирования. — М.: Мир, 1971.
- [3] **Блейхут Р.** Теория и практика кодов, контролирующих ошибки. — М.: Мир, 1986.
- [4] **де Брейн Н. Дж.** Теория перечисления Пойа. — В кн.: Прикладная комбинаторная математика. — М.: Мир, 1968, с. 61–106.
- [5] **Гаврилов Г. П., Сапоженко А. А.** Задачи и упражнения по дискретной математике. Изд. 3-е. — М.: Физматлит, 2005.
- [6] **Грэхем Р., Кнут Д., Паташник О.** Конкретная математика. — М.: Мир, 1988.
- [7] **Гульден Я., Джексон Д.** Перечислительная комбинаторика. — М.: Наука, 1990.
- [8] **Ежов И. И., Скороход А. В., Ядренко М. И.** Элементы комбинаторики. — М.: Наука, 1977.
- [9] **Емеличев В. А. и др.** Лекции по теории графов. — М.: Наука, 1990.
- [10] **Левенштейн В. И.** Элементы теории кодирования. — В кн.: Дискретная математика и математические вопросы кибернетики, т. 1, под ред. С. В. Яблонского и О. Б. Лупанова. — М.: Наука, 1974, с. 207–302.
- [11] **Лидл Р., Нидеррайтер Г.** Конечные поля. — М.: Мир, 1988.
- [12] **Лупанов О. Б.** Асимптотические оценки сложности управляющих систем. — М.: МГУ, 1984.
- [13] **Нигматуллин Р. Г.** Сложность булевых функций. — М.: Наука, 1991.
- [14] **Питерсон У., Уэлдон Э.** Коды, исправляющие ошибки. — М.: Мир, 1976.
- [15] **Рейнгольд Э., Нивергельт Ю., Део Н.** Комбинаторные алгоритмы. — М.: Мир, 1980.
- [16] **Сэвидж Дж. Э.** Сложность вычислений. — М.: Факториал, 1998.
- [17] **Феллер В.** Введение в теорию вероятностей и ее приложения. т. 1. — М.: Мир, 1984.
- [18] **Чашкин А. В.** Дискретная математика — М.: Академия, 2012.
- [19] **Яблонский С. В.** Введение в дискретную математику. 3-е изд. — М.: Высш. шк., 2001.