

## Вопросы к экзамену по курсу дискретной математики

4 курс, 2 поток, осенний семестр, 2025–2026 уч. год,

лектор — проф. А. В. Чашкин.

1. Оценки сумм биномиальных коэффициентов. Энтропийное неравенство. Неравенство Чернова.
2. Неравенство Чернова для схемы Бернулли.
3. Метод производящих функций. Решение линейных рекуррентных соотношений.
4. Производящие функции множеств и действия с ними.
5. Производящие функции множеств. Число неприводимых многочленов над конечным полем.
6. Теорема Пойа о сумме весов классов эквивалентности.
7. Асимптотика числа графов на  $n$  вершинах.
8. Теорема Менгера о вершинно непересекающихся цепях.
9. Потоки в сетях. Теорема Форда–Фалкесона.
10. Паросочетания в графах. Теорема Холла. Теорема Кёнига–Эгервари.
11. Покрытие графа цепями. Теорема Галлаи–Милгрема. Теорема Дилуорса.
12. Раскраски графов. Теорема Брукса.
13. Раскраски графов. Теорема Визинга.
14. Раскраски графов. Теорема Визинга для мультиграфов.
15. Раскраски графов. Теорема Шеннона.
16. Теорема Рамсея о раскраске  $K_\infty$ .
17. Теорема Рамсея о раскраске  $r$ -элементных подмножеств бесконечного множества.
18. Булевы функции. Критерий Поста полноты системы булевых функций.
19. Схемы из функциональных элементов. Вычисление булевых функций схемами. Примеры. Простейшие оценки сложности и глубины функций.
20. Сложность систем линейных булевых функций.
21. Сложность универсальной системы линейных булевых функций.
22. Метод Лупанова вычисления произвольной булевой функции.
23. Оценка числа схем с данными сложностью, числом входов и выходов. Мощностной метод получения нижних оценок сложности схем.

24. Сложность вычисления частичных  $n$ -местных булевых функций, определенных на  $N$  наборах, где  $\log_2 N \sim n$ .
25. Сложность вычисления частичных булевых функций. Общий случай.
26. Неветвящиеся программы. Средняя сложность почти всех булевых функций  $n$  переменных.
27. Неветвящиеся программы. Сравнение средней и схемной сложности булевых функций.
28. Алфавитное кодирование. Неравенство Крафта–Макмиллана. Метод Хаффмана. Неравенства Шеннона для стоимости побуквенного кодирования.
29. Блочное кодирование. Оценки стоимости блочного кодирования. Универсальное блочное кодирование и его стоимость.
30. Коды, исправляющие ошибки. Линейные коды. Теоремы о минимальном расстоянии и проверочной матрице линейного кода. Код Хемминга.
31. Оценки мощности и скорости максимального кода. Граница Варшамова–Гилберта.
32. Прямая теорема Шеннона о кодировании в двоичном симметричном канале.
33. Обратная теорема Шеннона о кодировании в двоичном симметричном канале.
34. Недвоичные БЧХ-коды. Исправление ошибок в БЧХ-кодах.
35. Коды Рида–Соломона. Граница Синглтона. Каскадные коды. Теорема Форни.