

Вопросы к экзамену по дисциплине «Дискретная математика»

1. Понятие множества. Основные понятия (универсальное, счетное и пустое множество). Равные и эквивалентные множества.
2. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение. Диаграммы Венна.
3. Понятие кортежа. Прямое (декартово) произведение множеств.
4. Бинарное отношение (определение), его область определения, область значений, свойства (рефлексивность, симметричность, транзитивность). Отношения эквивалентности и порядка.
5. Мощности конечных множеств. Принцип включений-выключений. Понятие мощности бесконечных множеств.
6. Определение функции как бинарного отношения. Функция как отображение одного множества на другое. Область определения и область значений функции.
7. Основные правила комбинаторики (правило суммы и правило произведения).
8. Комбинации элементов: размещения, сочетания, перестановки (без повторений). Формулы нахождения числа таких комбинаций.
9. Комбинации элементов: размещения, сочетания, перестановки (с повторениями). Формулы нахождения числа таких комбинаций.
10. Понятие высказывания. Основные логические операции (связки): отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, их таблицы истинности и взаимосвязь с операциями над множествами.
11. Основные логические операции (связки): импликация, эквивалентность, их таблицы истинности и запись с помощью дизъюнкций, конъюнкций и отрицаний.
12. Понятие о производных логических операциях (связках): штрих Шеффера, стрелка Пирса, сумма по модулю два. Таблица истинности этих операций.
13. Основные свойства логических операций: идемпотентность, коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность.
14. Основные свойства логических операций: двойное отрицание, законы де Моргана, поглощение.
15. Понятие о булевой алгебре. Алгебра высказываний как интерпретация булевой алгебры.
16. Формулы алгебры логики и их виды: тождественно истинные, тождественно ложные и выполнимые.
17. Булевы (логические) функции. Равенство функций. Булевы функции одной и двух переменных.

18. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ), совершенная ДНФ (СДНФ) алгебры логики и их свойства.
19. Конъюнктивная нормальная форма (КНФ), совершенная КНФ (СКНФ) алгебры логики и их свойства.
20. Построение СДНФ и СКНФ булевой функции по таблице истинности. Теорема о функциональной полноте.
21. Исчисление высказываний. Понятие об алфавите, формулах, аксиомах, правилах вывода и основных теоремах исчисления высказываний.
22. Понятие предиката (формы высказывания). Предметные переменные. Одноместные и n -местные предикаты. Тавтологически истинные и тавтологически ложные высказывания.
23. Квантор общности и квантор существования. Свободные и связанные переменные. Выполнимые и противоречивые формулы логики предикатов.
24. Равносильные формулы логики предикатов. Понятие об исчислении предикатов.
25. Неориентированные графы. Основные понятия: вершины и их степень, ребра, кратные ребра, петли. Матрица смежности неориентированного графа.
26. Инцидентность. Матрица инцидентности неориентированного графа.
27. Ориентированные графы. Матрица инцидентности орграфа.
28. Матрица смежности орграфа.
29. Подграфы. Полные графы. Клики.
30. Операции над графами: дополнение, объединение и пересечение.
31. Маршруты, циклы и цепи в неориентированных графах. Связность.
32. Деревья и их свойства. Направленные деревья.
33. Остовное дерево. Цикломатическое число. Остовное дерево минимальной нагруженности.
34. Двудольные графы. Задача о паросочетаниях.
35. Понятие алгоритма. Основные требования к алгоритмам.
36. Понятие рекурсии. Рекурсивные функции. Связь между алгоритмами и рекурсивными функциями.
37. Операции образования примитивно-рекурсивных и частично-рекурсивных функций. Тезис Чёрча.
38. Простейшие примитивно-рекурсивные функции.
39. Операция суперпозиции (для построения примитивно-рекурсивной функции).
40. Операция примитивной рекурсии.
41. Операция минимизации (для построения частично-рекурсивных функций).
42. Машина Тьюринга. Структура машины Тьюринга.
43. Программы для машины Тьюринга. Универсальная машина Тьюринга.