

1. Определение множества. Способы задания множеств. Основные понятия теории множеств (подмножество, равенство множеств, булеан, мощность)
2. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Старшинство операций.
3. Алгебра множеств. Свойства операций.
4. Декартово произведение, бинарное и n-арное произведения. Степень множества. Количественные характеристики декартова произведения. Бинарное и n-арное отношения.
5. Способы задания бинарных отношений и их диагностика: перечисления, матрица смежности, график. Представление бинарных отношений.
6. Свойства бинарных отношений и их диагностика.
7. Отношения эквивалентности и его свойства. Классы эквивалентности. Разбиение значений отношения эквивалентности для практики.
8. Отношения порядка (строгое, нестрогое, предпорядок), линейный и частичный порядок.
9. Диаграмма Хоссе. Сравнимость в диаграмме Хоссе.
10. Экстремальные характеристики отношений порядка: максимум, минимум, верхняя и нижняя границы, наибольший и наименьший элементы. Свойства наибольшего и наименьшего элемента.
11. Понятие логического высказывания. Мера истинности логического высказывания. Простое и сложное логическое высказывание. Основные логические операции (перечислить) и их интерпретация в естественном языке.
12. Таблицы истинности основных логических операций. Старшинство логических операций.
13. Алгебра логики. Свойства операций алгебры логики (сложение, умножение, отрицание)
14. Логические функции. Способы задания логических функций.
15. Аналитическое (формульное) представление логических функций, заданных в табличном виде. Совершенная Дизъюнктивная Нормальная Форма.
16. Задача о нахождении покрытия минимальной стоимости. Постановка задачи и ее решения.
17. Методы снижения трудоемкости некоторых покрытий и особенности их применений.
18. Задачи упрощения (минимизации) логических функций в классе ДНФ. Геометрическая интерпретация логических функций, заданных в СовДНФ.
19. Алгоритм Квайна МакКлацке. Этапы алгоритма и их реализация.
20. Классы функций, замкнутые относительно суперпозиции. Функционально полная система функции. Базис.
21. Класс функций, сохраняющих константу 0 и класс линейных функций.
22. Класс функций, сохраняющих константу 1, класс монотонных и класс самодвойственных функций.
23. Критерий функциональной полноты. Способы проверки системы функций на полноту.
24. Понятие абстрактной, формальной теории. Основные элементы формальной теории.
25. Исчисление высказываний как формальная теория. Алфавит, формулы, аксиомы, правила вывода.

26. Понятие предиката. Кванторы. Область значений переменных. Область действия кванторов. Связанные и свободные переменные. Замкнутые формулы.
27. Исчисление предикатов как формальная теория.
28. Связь кванторных операций с алгеброй логики. Эквивалентность предикатов. Эквивалентные преобразования предикатов.
29. Формулы вычисления предикатов и их интерпретация. Равносильность формул. Нормальные формы предикатов.
30. Область истинности предиката. Вычисление области истинности предиката для основных логических операций (сложение, умножение, отрицание, следование, эквивалентность).
31. Выполнимость и общезначимость формул вычисления предикатов. Связь между общезначимостью и выполнимостью. Проблема разрешимости.
32. Доказательство в логике. Метасимволы Клауза как форма выражения причинно-следственных отношений. Свойства метаотношения порядка.
33. Доказательство Клауза вычисления высказываний.
34. Метод включения и исключения.
35. Понятие рекуррентного соотношения. Числа Фибоначчи. Примеры задач, приводящих к рекуррентному соотношению.
36. Рекуррентные соотношения и конечные суммы.
37. Однородные и неоднородные рекуррентные соотношения. Способы их решения.
38. Биномиальные коэффициенты. Явная формула для биномиальных коэффициентов. Бином Ньютона. Рекуррентное соотношение для биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.
39. Комбинаторная интерпретация биномиальных коэффициентов.
40. Понятие производящей функции. Применение производящих функций для решения рекуррентных соотношений (явная формула для чисел Фибоначчи).
41. Числа Каталана. Явная формула для чисел Каталана.
42. Понятие графа и мультиграфа. Способы их представления. Ориентированные графы.
43. Степень вершины графа. Теорема о сумме степеней вершин графа. Изоморфизм графов. Подграфы.
44. Связные графы. Компоненты связности. Число компонент связности графа, имеющего  $p$  вершин и  $q$  ребер.
45. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Критерий эйлеровости.
46. Деревья. Характеризационная теорема. Двоичные деревья.
47. Планарные графы.
48. Раскраска вершин графа.
49. Алгоритмы нахождения кратчайшего пути в графе.
50. Двудольные графы. Теорема Кёнига.