

Вопросы по дискретной математике

I. Теория множеств		
1.	Понятие множества.	Множество, семейство. Способы задания множеств. Конечные и бесконечные множества. Пустое множество, универсум. Подмножества (собственные и несобственные), равенство множеств. Отношения принадлежности и включения. Булеан, теорема о мощности булеана (без д-ва).
2.	Операции над множествами.	Объединение, пересечение, разность, симметрическая разность, дополнение. Диаграммы Эйлера. Основные законы операций над множествами.
3.	Мощность множеств. Эквивалентность множеств.	Мощность множества, формула мощности объединения множеств (для двух, трех и n множеств), следствие для попарно непересекающихся множеств. Эквивалентность множеств. Счетные множества. Теорема Кантора (без д-ва), мощность континуума.
4.	Декартово произведение. Отношения.	Декартово произведение множеств. Отношения, бинарные отношения. Свойства отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность, антирефлексивность, антисимметричность, полнота (линейность). Отношение эквивалентности, классы эквивалентности, разбиение. Отношения порядка (строгого и нестрогого, полного и частичного). Функция как отношение.
II. Булева алгебра (алгебра логики)		
5.	Логические операции.	Понятие булевой (логической) функции, таблицы истинности, число булевых функций от n переменных. Логические операции.
6.	Законы булевой алгебры.	Эквивалентные формулы. Основные законы и равносильные формулы булевой алгебры. Способы доказательства эквивалентности формул.
7.	Построение СДНФ.	Элементарная конъюнкция, ДНФ, построение СДНФ.
8.	Построение СКНФ.	Элементарная дизъюнкция, КНФ, построение СКНФ.
9.	Полнота систем булевых функций.	Функционально полная система булевых функций, примеры. Теорема о доказательстве полноты системы булевых функций через известный базис (без д-ва).
10.	Минимизация булевых функций при помощи карт Карно.	Задача минимизации булевой функции. Принцип построения карт Карно для функций от 3-х и 4-х переменных. Алгоритм минимизации по карте Карно.
III. Комбинаторика		
11.	Схемы выбора без повторений.	Правила суммы и произведения. Сочетания, размещения и перестановки без повторений (с доказательством всех формул).
12.	Схемы выбора с повторениями.	Сочетания, размещения и перестановки с повторениями (с доказательством формул для размещений и перестановок).
IV. Теория графов		
13.	Основные понятия теории графов.	Неориентированный граф: вершины, ребра, смежность, инцидентность, степень вершины, множество смежности. Ориентированный граф: узлы и дуги. Теорема о числе графов на n вершинах (с доказательством). Лемма о рукопожатиях (с доказательством). Изоморфизм графов.
14.	Маршруты. Специальные виды графов.	Маршрут, цепь, простая цепь, цикл, простой цикл. Путь, контур. Связный граф, подграф, компонента связности. Полный граф, двудольный граф, дерево. Теорема о числе ребер в дереве (без д-ва). Сеть, ордерев, бинарное дерево.
15.	Планарные графы и задача раскраски графа.	Раскраска графа, хроматическое число. Планарный граф, плоский граф. Теорема Понтрягина-Куратовского (без д-ва). Теорема о 5-ти красках (без д-ва). Точный алгоритм раскраски графа. Приближенный «жадный» алгоритм раскраски графа.
16.	Эйлеровы графы.	Эйлеров цикл, эйлеров граф. Теорема Эйлера о необходимых и достаточных условиях существования эйлерова цикла (без д-ва). Алгоритм построения эйлерова цикла.
17.	Гамильтоновы графы.	Гамильтонов цикл, гамильтонов граф. Теорема Дирака о достаточных условиях существования гамильтонова цикла (без д-ва). Задача коммивояжера, алгоритм полного перебора, приближенный «жадный» алгоритм.
18.	Кратчайший остов.	Остов. Задача отыскания кратчайшего остова. Алгоритм Краскала. Алгоритм Прима. Задача Штейнера.
19.	Кратчайший путь.	Кратчайший путь. Алгоритм Дейкстры.