**Приложение 1**

**ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ**

**Элементы теории графов**

1. Задача Эйлера о кёнигсбергских мостах.
2. Граф кёнигсбергских мостов.
3. Задача Гамильтона о замкнутом пути, проходящем через каждую вершину графа на примере додекаэдра.
4. Понятие графа.
5. В чём состоит отличие дуги от ребра?
6. Понятия неориентированного, ориентированного и смешанного графов.
7. Какой граф называется конечным?
8. Как определить степень вершины графа?
9. Когда вершину и ребро называют инцидентными?
10. Какие рёбра называются смежными?
11. Какие вершины называются смежными?
12. Что мы понимаем под маршрутом в графе?
13. Что такое цепь (просто цепь) в графе?
14. Что такое цикл (простой цикл) в графе?
15. Что называется путём в графе?
16. Что называется контуром в графе?
17. Какой граф называется связным?
18. Понятие сильной связности?
19. Какой граф называется полным?
20. Что мы называем дополнением графа?
21. Что такое плоский граф?
22. Какой граф называется деревом?
23. Какой граф называется мультиграфом?
24. Теорема Эйлера о сумме степеней вершин конечного графа.
25. Сформулируйте понятие эйлерового пути графа.
26. Какой граф называется эйлеровым?
27. Алгоритм Флёри.
28. Какой граф называется гамильтоновым?
29. Понятие гамильтоновой линии на графе.
30. Теорема Оре о признаках гамильтонова графа.
31. Матрица смежности вершин графа.
32. Матрица инциденций рёбер графа.
33. Матрица смежности дуг графа.
34. Свойства матриц смежности и инциденций.
35. Понятие операции объединения графов.
36. Понятие операции произведения графов.
37. Какие графы называются изоморфными?
38. Понятие изоморфизма.
39. Понятие бинарного отношения.
40. Свойства бинарных отношений.
41. Нарисовать эйлеров граф с 8 вершинами.
42. Что такое сеть?
43. Что такое транспортная сеть?
44. Теорема Форда-Фалкерсона.
45. Понятие разреза сети.
46. Какую транспортную сеть можно назвать оптимальной?
47. Сформулируйте условие задачи о максимальном потоке транспортной сети.
48. Сформулируйте условие задачи о наименьшем пути в транспортной сети.
49. Алгоритм Форда-Фалкерсона.
50. Алгоритм Форда-Беллмана.

**Элементы теории комбинаторики**

1. Какие основные виды комбинаций изучаются в комбинаторике?
2. Правило суммы.
3. Правило произведения.
4. Определение перестановки элементов конечного множества.
5. Формула вычисления чисел перестановок элементов множества, состоящего из *k* элементов.
6. Определение перестановки с повторениями.
7. Формула вычисления числа перестановок с повторениями для *n*-элементного множества с *r* группами повторяющихся перестановок.
8. Сколько всех подмножеств имеет 2*n*-элементное множество?
9. Число сочетаний *n*-элементного множества по *m* элементов.
10. Доказать равенство .
11. Формулы для вычисления , , .
12. Определение сочетаний с повторениями.
13. Формула для вычисления сочетаний с повторениями.
14. Записать все сочетания с повторениями из трёх элементов *a*,*b*,*c* по три.
15. Какие сочетания называются размещениями?
16. В чём основное различие сочетаний и размещений?
17. В каком случае число размещений из *n* элементов по *m* равно числу перестановок *n* элементов?
18. Формула для вычисления числа размещений из *n* элементов по *m* с повторениями.
19. Определение разбиения целого числа *n*.
20. Определение рекуррентного уравнения.
21. Определение производящей функции.
22. Формула включений и исключений.
23. Примеры рекуррентного уравнения.
24. Примеры производящей функции.
25. Примеры на применение формулы включений и исключений.