

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 24.06.2026 06:57:39  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине**

**Дискретная математика**

Квалификация выпускника	<b>Бакалавр</b>
Направление подготовки	<b>09.03.02</b>
	<b>Информационные системы и технологии</b>
Направленность (профиль)	<b>Безопасность информационных систем и технологий</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Кафедра-разработчик	<b>Прикладная математика</b>
Выпускающая кафедра	<b>Информатики и вычислительной техники</b>

**Типовые задания для контрольной работы:**

1. Доказать по определению равенство множеств  $(A \setminus B) \setminus (A \setminus C) = (A \setminus B) \setminus C$ .

2. На множестве  $A$  задано бинарное отношение  $\rho$ . Определить свойства этого отношения, при условии, что  $A$  – множество целых чисел,  $a \rho b \Leftrightarrow \frac{2a}{3a-b} \in \mathbb{Z}$
3. Указать связь между множествами с помощью характеристических функций  $(A \setminus B) \setminus C$  и  $(A \cup B) \setminus C$ .
4. Для формулы  $(A \oplus C) \oplus ((B \oplus C) \oplus ((A \cup B) \oplus \bar{C}))$  найти: а) ДНФ и КНФ, б) СДНФ и СКНФ
5. Дана функция  $f = (1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0)$ .
  - 1) Доказать функциональную полноту  $\{f\}$ .
  - 2) Найти для  $f$  полином Жегалкина
  - 3) Выразить через  $f$  конъюнкцию.
  - 4) Найти для  $f$  сокращенную ДНФ
  - 5) Найти для  $f$  минимальную ДНФ с помощью карты Карно.
- 6.

По матрице смежности  $A = \begin{matrix} & a & b & c & d & e & f & g & h \\ a & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ b & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ c & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ d & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ e & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ f & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ g & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ h & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{matrix}$  построить граф, 2) пронумеровать

ребра и записать матрицу инцидентности, 3) определить степени всех вершин, диаметр, радиус, центры графа, грани, эйлерову характеристику, 4) найти множества и числа внешней и внутренней устойчивости, ядро графа, 5) построить остовное дерево, найти фундаментальные системы циклов и разрезов, эйлерову характеристику,

### Типовые вопросы к экзамену:

1. Множества, операции над ними, свойства операций. Равенство множеств. Отображения множеств.
2. Бинарные отношения на множестве. Задание отношения с помощью булевых матриц. Различные типы бинарных отношений (рефлексивные, симметричные, транзитивные). Свойства булевых матриц данных отношений. Отношение эквивалентности. Частичный порядок на множестве.
3. Булевы алгебры, основные законы, свойства.
4. Характеристические функции подмножеств. Изоморфизм булевых алгебр подмножеств и булевых векторов. Алгебра булевых функций.
5. Высказывания и операции над ними. Формулы алгебры высказываний, равносильные формулы. Теорема о виде произвольной формулы алгебры высказываний.
6. Элементарные произведения. ДНФ формулы алгебры высказываний, критерий тождественной ложности формулы алгебры высказываний.
7. Элементарные суммы. КНФ формулы алгебры высказываний, критерий тождественной истинности формулы алгебры высказываний.
8. СДНФ формулы алгебры высказываний, теорема о её существовании. Алгоритм её нахождения.
9. СКНФ формулы алгебры высказываний, теорема о её существовании. Алгоритм её нахождения.
10. Булева алгебра формул алгебры высказываний. Представление булевой функции в виде формулы алгебры высказывания.

11. Релейно-контактные схемы и логические сети, их связь с формулами алгебры высказываний.
12. Функционально-полные системы булевых функций, основные классы функционально-полных систем.
13. Алгебра Жегалкина, её свойства. Полином Жегалкина для булевой функции. Теорема существования и единственности полинома Жегалкина. Алгоритмы нахождения полинома Жегалкина с помощью СДНФ и методом неопределенных коэффициентов.
14. Замкнутые классы булевых функций. Класс линейных функций и его замыкание. Лемма о нелинейных функциях. Алгоритм нахождения дизъюнкции и конъюнкции.
15. Замкнутые классы булевых функций. Класс монотонных функций и его замыкание. Лемма о немонотонных функциях. Алгоритм нахождения отрицания.
16. Замкнутые классы булевых функций. Класс самодвойственных функций и его замыкание. Класс функций, сохраняющих 0 (сохраняющих 1) и его замыкание. Лемма о несамодвойственных функциях. Алгоритм получения констант.
17. Теорема Поста о функциональной полноте.
18. Ранг ДНФ. Минимальная ДНФ. Носитель булевой функции, его свойства. Интервалы, их свойства. Допустимые (не допустимые интервалы) для булевой функции. Теорема о покрытии булевой функции интервалами.
19. Максимальные интервалы для булевой функции. Сокращенная ДНФ и её связь с минимальной ДНФ. Алгоритм нахождения сокращенной ДНФ путем выделения максимальных допустимых интервалов.
20. Сокращенная ДНФ. Алгоритм нахождения сокращенной ДНФ методом склейки.
21. Сокращенная ДНФ. Алгоритм нахождения сокращенной ДНФ методом Блейка.
22. Тупиковые ДНФ. Алгоритмы нахождения тупиковых ДНФ.
23. Минимизация булевых функций с помощью карт Карно.
24. Неориентированные графы. Степень вершины графа. Изоморфные графы.
25. Матрица смежности и матрица инцидентности неорграфа. Их свойства.
26. Орграфы. Полустепени вершин. Матрица смежности и матрица инцидентности орграфа. Их свойства.
27. Маршруты, цепи и циклы на графе. Компоненты связности. Связность графа и нахождение простых цепей.
28. Деревья. Остовное дерево графа, фундаментальные системы циклов и разрезов.
29. Числовые характеристики графа.
30. Виды графов
31. Эйлеров и гамильтонов графы.
32. Плоские и планарные графы. Теорема Эйлера.
33. Множества внутренней и внешней устойчивости. Алгоритм Магу.
34. Поиск в ширину и глубину
35. Множество путей графа. Поиск минимального пути. Алгоритм Дейкстры.
36. Потоки в сетях Задача о наибольшем потоке в транспортной сети. Алгоритм Форда-Фалкерсона.