

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 06.06.2024 07:51:06  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

## Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

### Комбинаторика и теория графов

Квалификация выпускника	<b>Бакалавр</b>
Направление подготовки	<b>01.03.02</b>
	<b>Прикладная математика и информатика</b>
Направленность (профиль)	<b>Технологии программирования и анализ данных</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Кафедра-разработчик	<b>Прикладная математика</b>
Выпускающая кафедра	<b>Прикладная математика</b>

## Типовые задания для контрольной работы:

1. Из трех преподавателей и девяти студентов нужно составить факультетскую команду из 7 человек. Сколькими способами можно составить команду, если в нее должен войти хотя бы один преподаватель?

2. В лаборатории, в которой работают заведующий и 10 сотрудников, надо отправить в командировку 5 человек.

Сколькими способами это можно сделать, если:

а) заведующий лабораторией должен ехать в командировку;

б) заведующий должен остаться.

3. На странице альбома 6 свободных мест для фотографий.

Сколькими способами можно вложить в свободные места

а) 4 фотографии;

б) 6 фотографий.

4. Найдите двенадцатый член разложения бинома  $\left(\frac{1}{\sqrt{3x}} - 2x\right)^n$ , если биномиальный коэффициент третьего члена разложения равен 105.

5. По матрице смежности  $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

1) построить граф,

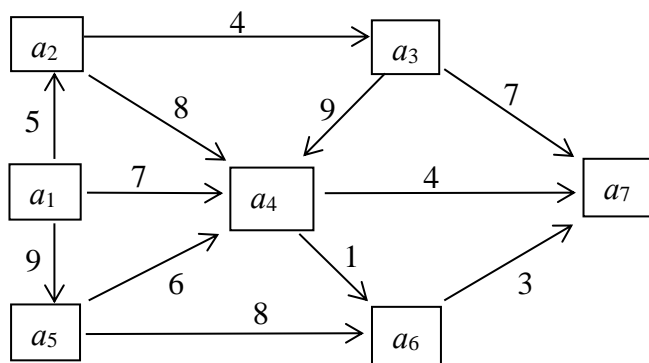
2) пронумеровать ребра и записать матрицу инцидентности,

3) определить степени всех вершин, числовые характеристики графа,

4) построить простую цепь максимальной длины, связывающую любые две вершины, расстояние между которыми равно диаметру графа,

6. Построить граф  $K_{4,3}$ . В качестве весов ребер взять суммы номеров инцидентных им вершин. Построить остовное дерево графа. Найти его диаметр и центр. Построить ФСЦ и ФСР.

7. Определить максимальную пропускную способность сети из вершины  $a_1$  в вершину  $a_7$ .



## Типовые вопросы к экзамену:

1. Элементы теории множеств.
2. Основные правила комбинаторики.
3. Классические задачи комбинаторики.
4. Перестановки. Число перестановок.
5. Сочетания. Число сочетаний. Свойства сочетаний.
6. Размещения. Число размещений.
7. Перестановки, сочетания, размещения с повторениями.
8. Полиномиальные коэффициенты. Бином Ньютона.
9. Комбинаторные тождества.
10. Полиномиальная формула. Полиномиальное тождество.
11. Формула включений и исключений.
12. Функция Мебиуса. Формула обращения.
13. Формула Стирлинга. Рекуррентные соотношения.
14. Упорядоченные разбиения множеств.
15. Разбиения на подмножества с заданной мощностной структурой.
16. Задача Эйлера. Числа Фибоначчи.
17. Производящие функции.
18. Приемы нахождения производящих функций.
19. Производящая функция для произвольных разбиений.
20. Основные понятия теории графов.
21. Степень вершины графа. Изоморфные и гомеоморфные графы.
22. Матрица смежности и матрица инцидентности графа. Их свойства.
23. Ориентированные графы. Полустепени вершин.
24. Матрица смежности и матрица инцидентности орграфа. Их свойства.
25. Псевдографы. Мультиграфы.
26. Маршруты, цепи и циклы на графе.
27. Числовые характеристики графа.
28. Расстояния между вершинами, ярусы и диаметр графа.
29. Компоненты связности. Связность графа и нахождение простых цепей.
30. Деревья. Остовное дерево графа.
31. Фундаментальные системы циклов и разрезов.
32. Операции над графами.
33. Однородные и полные графы.
34. Двудольный граф.
35. Эйлеров и гамильтонов графы.
36. Плоские и планарные графы. Теорема Эйлера.
37. Множества внутренней и внешней устойчивости. Алгоритм Магу.
38. Множество путей графа. Поиск минимального пути. Алгоритм Форда-Белмана.
39. Алгоритм Дейкстры.
40. Задача о наибольшем потоке в транспортной сети. Алгоритм Форда-Фалкерсона.