1 курс

ПЛАН – КОНСПЕКТ
проведения практического занятия № 32
по дисциплине «Математика»

Раздел 12. Множества. Элементы теории графов.

Тема № 12.3: «Графы»

Подготовил: преподаватель
В.Н. Борисов

Рязань
2025

Практическое занятие № 32 «Способы задания графов»
по Теме № 12.3 «Графы»

Цель занятия: повторить со студентами понятие графа, связного графа, дерева, способы задания графов, решение задач на применение указанных понятий

Вид занятия: классно-групповое, комбинированное (по повторению, проверке знаний, умений по пройденному материалу, применению на практике полученных знаний).

Метод проведения занятия: повторное доведение основных теоретических сведений, выполнение практических заданий.

Время проведения: 2 ч

Основные вопросы:

1. Способы задания графов.
2. Практическое применение полученных знаний – решение задач.

Литература:

1. Учебник: Босова, Л. Л., Информатика. 9 класс. Базовый уровень : учебник / Л.Л. Босова, А. Ю. Босова. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. — 208с. , ISBN 978-5-9963-3045-4, § 1.3 главы 1, с 21-31.
2. Учебник: Босова, Л. Л., Информатика. 11 класс. Базовый уровень : учебник / Л.Л. Босова, А. Ю. Босова. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. — 208с. , ISBN 978-5-9963-3142-0, § 10-11 главы 3, с 135-152.

Примерный расчет времени:

1. Вступительная часть – 20 мин.
2. Основная часть – 60 мин.
3. Заключительная часть – 10 мин.

Вступительная часть:

Занятия начать с объявления темы занятия, основных рассматриваемых вопросов, времени изучения темы (повторение пройденного материала), опроса по пройденному материалу, закрепления на практике полученных знаний, перечисления литературы.

Основная часть (повторение пройденного материала, выполнение практических заданий):

Основные сведения по следующим вопросам:

1. Многообразие графических информационных моделей.
2. Понятие графа, циклического графа, дерева.
3. Практическое применение полученных знаний – использование графов при решении задач.

представлены в первом учебнике, указанном на с. 2 текущего документа, на с.21-31, Приложении № 1 к данному План-Конспекту, во втором учебнике, указанном на с. 2 текущего документа, на с.132-152, Приложении № 2 к данному План-Конспекту.

Первый вопрос: <u>Способы задания графов.</u>

Перечисление элементов. Для задания графа достаточно перечислить его вершины и рёбра (то есть пары вершин).

Изображение. Если граф не слишком большой, его можно нарисовать. В неориентированном графе рёбра изображают линиями, соединяющими смежные вершины, в ориентированном – стрелками.

Матрица смежности. Это таблица с строками и столбцами, в которой элемент, стоящий на пересечении строки с номером и столбца с номером, равен 1, если вершины с номерами смежны, и 0, если они не смежны.

Матрица инцидентности. Это прямоугольная матрица, в которой столбцам соответствуют вершины графа, а строкам – рёбра.

1. **<u>Граф как алгебраическая система</u>:**

модель, носителем которой является множество вершин, а отношение – бинарное отношение смежности вершин.

< {a,b,c,d}; - множество вершин
{(a,b),(b,a),(b,c),(c,b),(a,c),(c,a),(c,d),(d,c)} – множество рёбер >.

5

3.1. **Матрица смежности** – квадратная матрица размерностью n x n, (где n – число вершин графа), однозначно представляющая его структуру. Обозначается матрица $A = \{a_{ij}\}$, $i, j = 1, 2, ..., n$, а каждый элемент матрицы определяется следующим образом:

$a_{ij} = 1$, если $\exists$ дуга (x_i, x_j),

$a_{ij} = 0$, если нет дуги (x_i, x_j).

Если элемент на диагонали ($i=j$) равен единице, значит, вершина i имеет петлю.

3.2. **Матрица инциденций** представляет собой прямоугольную матрицу размером n x m,

где n – количество вершин графа,

m – количество дуг графа.

Обозначается матрица инциденций

$B = \{b_{ij}\}$, $i = 1, 2, ..., n$, $j = 1, 2, ..., m$.

Каждый элемент матрицы определяется следующим образом:

$b_{ij} = 1$, если x_i является начальной вершиной дуги a_j,

$b_{ij} = -1$, если x_i является конечной вершиной дуги a_j,

$b_{ij} = 0$, если x_i не является концевой вершиной дуги a_j или если a_j является петлей.

Таким образом, нулевой столбец j в матрице инциденций свидетельствует о том, что дуга a_j яляется петлей.

<u>Некоторые свойства графов:</u>

В любом графе есть, по крайней мере, две вершины, имеющие одинаковую степень.

Для любого графа количество вершин нечётной степени всегда будет чётное.

Сумма степеней всех вершин графа равна удвоенному числу его рёбер.

Путь − конечная или бесконечная последовательность вершин и рёбер, в которой конец одного ребра является началом следующего.

Цепь − это последовательность рёбер, в которой каждое ребро связано со следующим с помощью общей вершины. В цепи могут повторяться вершины, но не рёбра.

Цикл − особый случай пути, который начинается и заканчивается в одной и той же вершине. При этом все рёбра и вершины (кроме начальной и конечной) уникальны.

Связный граф − граф, в котором существует путь между любой парой вершин. Из каждой вершины по рёбрам можно добраться до любой другой вершины.

Планарность − график называется плоским, если его можно нарисовать на плоскости без каких-либо рёбер, пересекающих друг друга.

Двудольность − граф называется двудольным, если его вершины могут быть разделены на два непересекающихся множества таким образом, что никакие две вершины в одном множестве не соединены ребром.

Практическая часть.

Второй вопрос: Практическое применение полученных знаний – решение задач.

Задание:

1. Рассмотреть примеры выполнения практических заданий (решение задач), приведенных в **§ 1.3** 1-ого учебника, указанного на с. 2 текущего документа, **§ 10-11** 1-ого учебника, указанного на с. 2 текущего документа,

2. Решить задачи, заданные преподавателем.

Заключительная часть:

1. Закончить изложение материала.
2. Ответить на возникшие вопросы.
3. Подвести итоги занятия.
4. Выдать задание на самоподготовку (домашнее задание).

Задание на самоподготовку:

1. Детально проработать необходимые сведения учебников, указанных на с. 2 Конспекта занятия.
2. Решить задачи, заданные преподавателем.
3. Подготовиться к опросу по пройденному материалу.