

Міністерство освіти та науки України  
Міжнародний Слов'янський університет. Харків

**Факультет міжнародних відносин  
Кафедра моделювання професійних знань**

# **ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА**

## **ПРОГРАМА КУРСУ**

*для студентів спеціальності  
“Прикладна лінгвістика”*

Харків  
2005

Дискретна математика: Програма курсу для студентів спеціальності \_\_\_\_\_ “Прикладна та комп’ютерна лінгвістика” / Укл. Метешкін К.О., Харків: МСУ, 2005. – с.

Розглянуто та рекомендовано  
кафедрою міжнародної інформації  
Протокол № від .2005 р.

Затверджено до видання  
Методичною Радою Міжнародного  
Слов’янського університету. Харків  
Протокол № від

**Укладач:** Метешкін К.О , к. т. н., доц.

**Рецензент:**

© Міжнародний Слов’янський університет. Харків

© МЕТЕШКІН К.О., 2005

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курс «Дискретная математика» (ДМ) для студентов специальности «Прикладная лингвистика» является частью фундаментальной математической подготовки и вместе с тем является специальным курсом.

Этот курс закладывает теоретические основы учения об автоматической обработке информации и изучается в течение четвертого семестра. Он состоит из 18 ч. лекций, 18 ч. практических занятий и 18 ч. самостоятельной работы. В конце семестра необходимо сдать экзамен по курсу.

Курс ДМ состоит из следующих разделов:

- элементы теории множеств и теории отношений;
- элементы математической логики;
- элементы комбинаторного анализа;
- элементы теории информации и кодирования;
- элементы теории графов;

В результате изучения данной дисциплины студенты должны

## **з н а т ь:**

- историю развития математического аппарата, ориентированного на дискретные процессы;
- язык теории множеств, алгебры логики, алгебры предикатов, теории графов и отношений;
- методы дискретной математики в области описания и формализации дискретных процессов;
- аппарат и методы дискретной математики, используемые при разработке программного обеспечения ЭВМ;

## **у м е т ь:**

- анализировать логическую и алгоритмическую структуры процессов переработки информации в природе и обществе;
- использовать аппарат дискретной математики для формализации и математического описания задач, возникающих в сфере науки и производства;
- пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения вопросов, возникающих на практике.

Идея конечного множества пронизывает всю дискретную математику. Конечные множества и операции над ними, изучаемые в разделе «Элементы теории множеств», а затем (в том или ином виде) в различных комбинациях, являются объектами рассмотрения во всех остальных разделах ДМ:

- при изучении бинарных отношений исследуются тройки конечных мно-

жеств, которые обычно называются областью определения, область значения и графом отношения;

- в алгебре логики – несущее множество  $\{0, 1\}$  и совокупность булевых операций, каждую из которых можно интерпретировать как конечное множество элементов специального типа;
- в разделе комбинаторного анализа изучаются вопросы подсчета количества упорядоченных и неупорядоченных конечных подмножеств исходного конечного множества при различных ограничениях на сочетаемость элементов;
- в теории графов рассматриваются свойства структур, основу которых составляют два конечных множества – множество вершин и множество ребер или дуг. Можно проследить теоретико-множественную основу и других разделов дискретной математики.

Вместе с тем круг задач, рассматриваемых в каждом из разделов ДМ, отличается определенной спецификой, что вызывает необходимость разработки специфических методов в каждом из разделов ДМ.

При изучении материала курса студент должен опираться на знание основных разделов высшей математики. Материал курса используется в дальнейшем при изучении курса, излагающего вопросы проектирования баз данных и знаний.

## 2 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Названия тем	Число часов	Лекции	Практ.
Введение. Основные понятия и определения	1	1	
1 Основные понятия теории множеств.	2	4	2
2. Алгебра логики.	4	3	4
3. Комбинаторный анализ.	4	3	4
4. Элементы теории информации и кодирования.	4	2	4
5. Элементы теории графов.	4	4	4
Заключение.	1	1	
Итого	36	18	18

## НАЗВАНИЯ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ И ИХ СОДЕРЖАНИЕ

### 2.1 Введение

Предмет дискретной математики. О диалектике дискретного и непрерывного в окружающем мире и его математическом описании. Научное и практическое значение дискретной математики. История развития дискретной математики. Структура и связь курса с другими дисциплинами.

### 2.2 Основные понятия теории множеств

Понятие множества, подмножества, элемента множества. Способы задания множеств. Конечные и бесконечные множества. Универсальное и пустое множества. Равенство множеств, отношения принадлежности и включения.

Булева алгебра множеств. Операции над множествами и их свойства. Тожественные преобразования формул алгебры множеств.

Декартово произведение множеств. Понятие отношения. Операции над множествами. Отображения. Функции. Способы задания функций.

Бинарные отношения, их свойства. Примеры. Отношение эквивалентности. Классы эквивалентности. Примеры разбиения множества на непересекающиеся классы. Отношения строгого порядка, частичного порядка, их свойства. Упорядоченные множества. Отношение толерантности.

### 2.3 Алгебра логики

Двоичная система счисления. Перевод из двоичной системы счисления в десятичную, обратный перевод.

Булева переменная. Булева функция. Способы задания булевых функций. Логические функции одной, двух переменных. Нумерация булевых функций двух и трех переменных.

Алгебра логики. Элементарные функции алгебры логики. Эквивалентные формулы.

Нормальные формы. Элементарная конъюнкция. Дизъюнктивная нормальная форма. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Элементарная дизъюнкция, конъюнктивная нормальная форма, совершенная конъюнктивная нормальная форма. Алгоритмы перехода от табличного задания булевой функции к ее СДНФ и СКНФ. Переход от формулы к таблице булевых функций через СДНФ

и СКНФ. Правила перехода от СДНФ и СКНФ к таблице булевых функций. Примеры.

Минимизация формул алгебры логики.

## **2.4 Комбинаторный анализ.**

Задачи комбинаторного анализа. Основные комбинаторные конфигурации. Правила суммы и произведения в теоретико-множественной и комбинаторной формулировках. Перестановки и сочетания без повторений. Примеры решения комбинаторных задач.

Композиции и разбиения. Постановка задачи. Распределение одинаковых предметов по различным ячейкам. Композиция числа  $N$  на  $K$  слагаемых. Композиции с ограничениями на величину частей. Разбиения. Примеры решения задач.

## **2.5 Элементы теории информации и кодирования.**

Алфавитное кодирование информации. Кодирование с минимальной избыточностью. Помехоустойчивое кодирование. Сжатие данных. Шифрование.

## **2.6 Элементы теории графов.**

Происхождение графов. Определение графа. Множество вершин, множество ребер. Инцидентность. Диаграмма графа. Отношение смежности. Оргграф, дуги. Нуль-граф. Полный граф. Кратные ребра, мультиграф. Петли, псевдограф. Степень вершины.

Цепи и циклы. Расстояния и пути в графах. Деревья, свойства деревьев.

Раскраска графов. Хроматическое число графа. Алгоритм раскраски вершин графа. Гипотеза четырех красок.

Связность графов. Планарность и изоморфизм графов.

Сети и потоки в сетях.

## **2.7 Заключение**

Обобщение изложенного материала. Прикладная ценность дисциплины. Использование полученных знаний в различных областях науки.

### **3 ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.**

1. Множества. Операции над ними.
2. Высказывания. Простые и сложные высказывания.
3. Булевы функции. Минимизация булевых функций.
4. Применение основных комбинаторных схем для решения задач.
5. Решение задач на разбиения.
6. Коды.
7. Алфавитное кодирование.
8. Задание графа при помощи матриц.
9. Решение маршрутных задач на графах.

### **4 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ.**

На самостоятельную проработку выносятся следующее:

- углубленное изучение лекционного материала;
- подготовка к практическим занятиям;
- изучение дополнительного материала, не изложенного на лекциях;
- выполнение работ, выданных преподавателем для самостоятельной работы.



## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА

### 4.1 Рекомендованная литература

1. Нефедов В.Н., Осипова В.А. Курс дискретной математики. – М.: Изд-во МАИ, 1992. – 264с.
2. Горбатов В.А. Основы дискретной математики. – М.: Высшая школа, 1986. – 312с.
3. Бардачев Ю.Н., Соколова Н.А., Ходаков В.Е. Основы дискретной математики. – Херсон: Изд-во ХГТУ, 2000. – 257с.

### 4.2 Организация и проведение занятий.

В курсе предусмотрены следующие виды занятий: лекции и практические занятия.

Все виды занятий по курсу проводятся с учетом требований методики и опыта их организации в университете.

Лекции читаются по основным проблемам курса и тематически увязываются с практическими занятиями, которые проводятся по важнейшим вопросам курса.

Практические занятия не требуют применения вычислительной техники.

Навчальне видання

Метеш кін Костянтин Олександрович

## **Дискретна математика**

**Програма курсу**

**для студентів спеціальності  
“Прикладна лінгвістика”**

Відповідальний за випуск  
зав. кафедрою міжнародної інформації Хромченко Л. Г.

Комп'ютерна верстка  
Метеш кін К.О.

Підписано до друку Хромченко Л.Г. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Обл.-вид. арк. 0,33. Тир.\_\_\_\_ прим.

Видруковано МСУ, 61045, м. Харків-45, вул. Отакара Яроша, 9-А.

Інформаційно-комп'ютерний центр МСУ