

**Правительство Российской Федерации**

**Государственный университет –  
Высшая школа экономики**

**Факультет филологии, направление «Фундаментальная и  
прикладная лингвистика»**

**Программа дисциплины**

**Дискретная математика**

для направления 035800.62 «Фундаментальная и прикладная лингвистика»  
подготовки бакалавра

Авторы:	к.ф.-м.н., доцент	Хованская И.А.
	к.ф.-м.н., доцент	Кудряшов Ю.Г.
	к.ф.-м.н., доцент	Щуров И.В.

Рекомендована секцией УМС

\_\_\_\_\_

Председатель \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2012 г.

Утверждено УС  
филологического факультета  
Ученый секретарь

« \_\_ » \_\_\_\_\_ 2011 г.

Одобрена на заседании кафедры  
высшей математики ГУ ВШЭ

Зав. кафедрой проф. А.А. Макаров

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2012 г.

Москва, 2012

# Пояснительная записка

*Авторы программы:*

к.ф.-м.н., доцент Хованская И.А.  
к.ф.-м.н., доцент Кудряшов Ю.Г.  
к.ф.-м.н., доцент Щуров И.В.

## ***Требования к студентам:***

Курс «Дискретная математика» предназначен для студентов первого курса бакалавриата лингвистического отделения филологического факультета.

Для успешного освоения материала курса студенты должны владеть курсом математики в объёме школьной программы и элементарными навыками компьютерной грамотности.

Предполагается также, что студенты владеют английским языком на уровне, позволяющем им свободно пользоваться учебными материалами на английском языке.

## ***Цель курса***

Цель данного курса — дать студентам развернутое представление об основных разделах дискретной математики,

## ***Задачи курса***

В соответствии с поставленной целью, курс решает следующие задачи:

1. знакомство студентов с языком и основными понятиями дискретной математики, а также с необходимыми для этого общематематическими понятиями;
2. знакомство студентов с основными разделами дискретной математики;
3. развитие навыка строгих математических доказательств;
4. изучение теоретических оснований и получение первичных практических навыков автоматической обработки текстов;
5. общее развитие мышления, подготовка базы для глубоких курсов математики.

## **Тематический план учебной дисциплины**

№	Наименование разделов	Аудиторные часы			Формы	Самостоя-	Всего
		Лек-	Семи-	Всего	текущего	тельная	
		ции	нары		контроля	работа	
1	Метод математической индукции	2	4	6			
2	Комбинаторика: простейшие задачи, бином Ньютона	4	8	12			
3	Основы математической логики	4	6	10			
4	Основы теории множеств	2	4	6			
5	Дискретная теория вероятностей	4	6	10			
6	Системы счисления	2	4	6			
7	Целые числа: делимость	2	4	6			
8	Алгоритм Евклида, НОД	2	4	6			
9	Теория графов	4	6	10			
10	Конечные автоматы	2	4	6			
11	Регулярные выражения	2	2	4			
12	Основы теории информации	2	4	6			
13	Коды с исправлением ошибок	2	4	6			
14	Основы криптографии	2	4	6			
	Итого	36	64	100			

Формы контроля:

- Текущий контроль: осуществляется на семинарах в форме оценки выполненных текущих проверочных и самостоятельных работ, а также выступлений на семинарах. Текущий контроль включает в себя также оценку контрольной работы и домашнего задания, выполняемого студентами в индивидуальном порядке.
- Итоговый контроль – зачет (1-й модуль), экзамены (2-й и 4-й модули).

**Итоговая оценка по учебной дисциплине складывается из следующих элементов:**

- контрольная работа;
- работа на семинарах;
- зачет;
- экзамен.

Алгоритм формирования оценки таков:

- вес оценки за контрольную работу:  $W_{\text{контрольная работа}} = 0,2$ ;
- вес работы на семинарах:  $W_{\text{работа на семинарах}} = 0,2$ ;
- оценка за зачет:  $W_{\text{оценка за зачет}} = 0,3$ ;

- оценка за зачет:  $W_{\text{оценка за экзамен}} = 0,3$ .

Результирующая оценка в десятибалльной шкале ( $O_{\text{рез}}$ ) есть взвешенная сумма трех оценок за контрольную работу ( $O_{\text{контрольная работа}}$ ), работу на семинарах ( $O_{\text{работа на семинарах}}$ ), результатов зачета ( $O_{\text{оценка за зачет}}$ ) и результатов экзамена ( $O_{\text{оценка за экзамен}}$ ):

$$O_{\text{рез}} = (W_{\text{контрольная работа}} \times O_{\text{контрольная работа}}) + (W_{\text{работа на семинара}} \times O_{\text{работа на семинарах}}) + (W_{\text{оценка за зачет}} \times O_{\text{оценка за зачет}}) + (W_{\text{оценка за экзамен}} \times O_{\text{оценка за экзамен}})$$

Указанная схема формирования итоговой оценки применяется только при наличии положительной оценки за экзамен (т. е. при получении студентами не менее 4 баллов за экзамен). В противном случае независимо от итоговой суммы баллов работа студента оценивается «неудовлетворительно».

Оценка в 5-тибалльной и 10-тибалльной шкале выставляется в ведомость и зачетную книжку студента.

**Таблица соответствия оценок по десятибалльной и пятибалльной системе.**

По десятибалльной шкале	По пятибалльной шкале
1- весьма неудовлетворительно	2- неудовлетворительно
2- очень плохо	
3- плохо	
4- удовлетворительно	3- удовлетворительно
5- весьма удовлетворительно	
6- хорошо	4- хорошо
7- очень хорошо	
8- почти отлично	5- отлично
9- отлично	
10- блестяще	

- Содержание программы

### **Тема 1. Математическая индукция**

Принцип математической индукции. Рекурсивные алгоритмы и рекуррентные формулы. Задача о ханойской башне. Доказательство формул по индукции. Примеры некорректного применения принципа математической индукции.

### **Тема 2. Комбинаторика**

Правила решения простейших комбинаторных задач: правило суммы, правило произведения. Формула включений-исключений. Подсчёт числа перестановок, числа размещений, числа сочетаний. Более сложные комбинаторные задачи.

Связь различных определений биномиальных коэффициентов: треугольник Паскаля и бином Ньютона. Тождества с биномиальными коэффициентами. Доказательство тождеств при помощи различных определений биномиальных коэффициентов.

### **Тема 3. Дискретная теория вероятностей**

Случайное событие, элементарный исход, вероятность. Примеры: бросание монеты и кубика, лотерея. Условная вероятность, независимость событий, формулы полной вероятности и Байеса.

### **Тема 4. Основы математической логики**

Таблицы истинности. Составление логических формул по таблицам истинности. Тождества формальной логики.

Понятие предиката. Область истинности и область осмысленности предиката. Кванторы существования и всеобщности. Построение отрицания к утверждению с кванторами. Понятие отношения. Выражение одних отношений через другие. Пример: отношения родства и свойства.

### **Тема 5. Системы счисления**

Примеры систем счисления: римская, вавилонская,  $n$ -ичные и другие. Позиционные системы счисления, их преимущества перед непозиционными. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Действия над числами в  $n$ -ичных системах счисления без перевода в десятичную. Запись дробных чисел в  $n$ -ичной системе счисления. Остаток от деления на  $n$  как последняя цифра в  $n$ -ичной записи.

### **Тема 6. Целые числа: делимость**

Определение делителя, кратного. Деление с остатком. Признаки делимости в различных системах счисления. Использование соображений делимости при решении диофантовых уравнений и в комбинаторных задачах.

### **Тема 7. Алгоритм Евклида, НОД**

Определение НОД и НОК. Простейшие свойства. Алгоритм Евклида и его преимущества перед алгоритмом, использующим разложение чисел на простые множители. Вычисление НОД больших чисел. Лемма Безу о линейном представлении НОД. Применение алгоритма Евклида для решения линейных диофантовых уравнений.

### **Тема 8. Теория графов**

Понятие ориентированного и неориентированного графа. Полный граф. Степень вершины графа. Подсчёт количества рёбер в графе. Изоморфизм графов. Понятие пути и цикла в графе, связные графы, сильно связные ориентированные графы. Дерево и подсчёт количества рёбер в дереве. Остовное дерево. Понятие планарного графа. Формула Эйлера для планарных графов. Таблица смежности данного графа, вычисление количества путей длины  $n$  по таблице смежности.

### **Тема 9. Конечные автоматы**

Определение конечного автомата, примеры. Построение конечного автомата, проверяющего, содержится ли в строке данная подстрока.

### **Тема 10. Регулярные выражения**

Определение формальной грамматики. Определение регулярного выражения. Построение регулярного выражения по словесному описанию грамматики. Связь с конечными автоматами. Построение конечного автомата, проверяющего соответствие строки данному регулярному выражению.

### **Тема 11. Основы теории информации**

Количество информации. Принцип работы архиваторов. Невозможность создания архиватора, уменьшающего размер любого файла. Количество информации в текстах на разных языках. Энтропия.

### **Тема 12. Коды с исправлением ошибок**

Передача данных по ненадёжному каналу. Код с исправлением ошибок. Примеры кодов. Оптимальные коды. Сферическая упаковка.

### **Тема 13. Основы криптографии**

Абсолютно стойкий шифр и область его практической применимости. Шифрование в сети Internet. Криптографические протоколы. Шифрование с открытым ключом: основные принципы. Пример: алгоритм RSA.

### ***Вопросы для оценки качества усвоения дисциплины:***

1.

Авторы программы \_\_\_\_\_ / И.А. Хованская /

\_\_\_\_\_ /К.И.Сонин /

\_\_\_\_\_ /И.В. Щуров /

\_\_\_\_\_ /Ю.Г. Кудряшов /