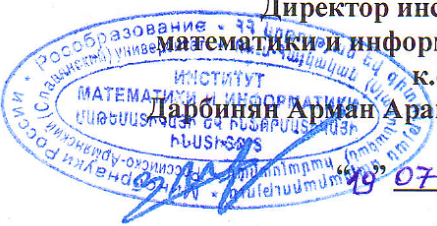


ГОУ ВПО РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Составлен в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика и Положением «Об УМКД РАУ».

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института математики и информатики к.ф.-м.н.,
Дарбинян Арман Араикович
09.07.2023г.



Институт Математики и информатики

Кафедра: Математической кибернетики

Автор(ы): д.ф.-м.н., профессор Арамян Рафик Грачикович

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Дисциплина: Б1.О.06 «Стохастические модели»

**Направление: «Прикладная математика и информатика»
01.04.02**

**Основная образовательная программа магистратуры:
01.04.02 «Машинное обучение (Machine Learning)»**

ЕРЕВАН

Аннотация

В специальном курсе «Стохастические модели» на примере решения посредством вероятностных распределений некоторых задач из комбинаторики, теории графов и теории информации показывается, насколько высока эффективность их применения в дискретной математике. Умение использовать указанный метод значительно расширит возможности математического аппарата исследователя.

1. Требования к исходным уровням знаний и умений студентов

Общие курсы по теории вероятностей, теории графов и комбинаторике.

2. Цель и задачи дисциплины

Ознакомление с основными принципами применения вероятностного метода в дискретной математике. На примере решения этим методом конкретных задач развить умение применить его в требуемых случаях.

3. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы по учебному плану

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам			
		1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.
1	2	3		5	6
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	144	144			
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	36	36			
1.1.1. Лекции	36				
1.1.2. Лабораторные занятия					
1.1.3. Практические занятия					
3. Самостоятельная работа, в т. ч.:	81	81			
4. Контроль	27	27			
5. Кредиты	4	4			
6. Форма итогового контроля: Экзамен/Зачет	экз.	экз.			

5. Распределение весов по формам контроля

6. Формы контролей	Весы форм текущих контролей в результирующих оценках текущих контролей			Весы форм промежуточных контролей в оценках промежуточных контролей			Весы оценок промежуточных контролей и результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей			Весы итоговых оценок промежуточных контролей в результирующей оценке промежуточных контролей	Весы результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
	M1 ¹	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3		
Вид учебной работы/контроля	M1 ¹	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3		
Контрольная работа						1					
Тест											
Курсовая работа											
Лабораторные работы											
Письменные домашние задания			1								
Реферат											
Эссе											
<i>Другие формы (Указать)</i>											
<i>Другие формы (Указать)</i>											
Весы результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей									0.4		
Весы оценок промежуточных контролей в итоговых оценках промежуточных контролей									0.6		
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей											
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей											
Вес итоговой оценки 3-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей										1	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля											0.4
Экзамен/зачет (оценка итогового контроля)											0.6 (Экзамен/Зачет)
	$\sum = 1$	$\sum = 1$	$\sum = 1$	$\sum = 1$	$\sum = 1$	$\sum = 1$	$\sum = 1$	$\sum = 1$	$\sum = 1$	$\sum = 1$	$\sum = 1$

¹ Учебный Модуль

5. Содержание дисциплины

5.1. Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (Модули, разделы дисциплины и виды занятий) по учебному плану

Разделы и темы дисциплины	Всего ак. часов	Лекции, ак. часов	Практ. занятия, ак. часов	Семина-ры, ак. часов	Лабор, ак. часов	Другие виды занятий, ак. часов
1 семестр	3=4+5+6+7+8	4	5	6	7	8
Модуль 1. Вероятность в комбинаторике.						
Введение.	2	2				
Раздел 1. Изложение основных принципов применения вероятностного метода в задачах дискретной математики.	2	2				
Раздел 2. Вероятностный метод в комбинаторных задачах.						
Тема 2.1. Пары с пустым пересечением. Теорема об оценке количества непересекающихся пар в семействе подмножеств.	2	2				
Тема 2.2. Семейства пересекающихся множеств. Теорема Эрдеша – Ко –Радо.	2	2				
Тема 2.3. Матрицы из нулей и единиц. Оценки перманента. Теорема Бергиана. Вероятность в графах.	2	2				
Раздел 3. Вероятностный метод в теории графов.						
Тема 3.1. Раскраски графов. Числа Рамсея и их оценки.	2	2				
Тема 3.2. Клики в графах. Размер максимальной клики.	2	2				
Тема 3.3. Хроматическое число. Теорема Болобаса.	2	2				
Тема 3.4. Ориентированные гамильтоновы пути в турнире. Их оценки в турнире на n вершинах.	2	2				
Тема 3.5. Корреляционные неравенства. Неравенства FKG и его применение в некоторых задачах статистической	3	3				

механики.						
Тема 3.6. Дерандомизация. Метод условных распределений. Оценки числа одноцветных копий раскрашенного графа	3	3				
Модуль 2. Элементы теории информации						
Раздел 1. Основная модель передачи данных.						
Тема 1.1. Мера информации. Средняя взаимная информация и энтропия.	2	2				
Тема 1.2. Кодирование дискретного источника.	2	2				
Тема 1.3. Дискретные каналы без памяти и их пропускная способность.	2	2				
Раздел 2. Теорема кодирования Шеннона для каналов с шумами.						
Тема 2.1. Блочные коды. Декодирование блочных кодов.	2	2				
Тема 2.2. Вероятность ошибки декодирования.	2	2				
Тема 2.3. Случайное кодирование и теорема Шеннона для каналов с конечным числом состояний.	2	2				
ИТОГО	36	36				

5.2 Содержание разделов и тем дисциплины:

Модуль 1.

Введение: Вероятность в комбинаторике.

Раздел 1. Изложение основных принципов применения вероятностного метода в задачах дискретной математики.

Раздел 2. Вероятностный метод в комбинаторных задачах.

Тема 2.1. Пары с пустым пересечением. Теорема об оценке количества непересекающихся пар в семействе подмножеств.

Тема 2.2. Семейства пересекающихся множеств. Теорема Эрдеша – Ко – Радо.

Тема 2.3. Матрицы из нулей и единиц. Оценки перманента. Теорема Бергиана. Вероятность в графах.

Раздел 3. Вероятностный метод в теории графов.

Тема 3.1. Раскраски графов. Числа Рамсея и их оценки.

Тема 3.2. Клики в графах. Размер максимальной клики.

Тема 3.3. Хроматическое число. Теорема Болобаса.

Тема 3.4. Ориентированные гамильтоновы пути в турнире. Их оценки в турнире на n вершинах.

Тема 3.5. Корреляционные неравенства. Неравенства FKG и его применение в некоторых задачах статистической механики.

Тема 3.6. Дерандомизация. Метод условных распределений. Оценки числа одноцветных копий раскрашенного графа.

Модуль 2

Раздел 1. Основная модель передачи данных

Тема 1.1. Мера информации. Средняя взаимная информация и энтропия.

Тема 1.2. Кодирование дискретного источника.

Тема 1.3. Дискретные каналы без памяти и их пропускная способность.

Раздел 2. Теорема кодирования Шеннона для каналов с шумами.

Тема 2.1. Блочные коды. Декодирование блочных кодов.

Тема 2.2. Вероятность ошибки декодирования.

Тема 2.3. Случайное кодирование и теорема Шеннона для каналов с конечным числом состояний.

5.3 Экзаменационные (и или зачетные) вопросы и тесты.

1. Пары с пустым пересечением. Теорема об оценке количества непересекающихся пар в семействе подмножеств.

2. Семейства пересекающихся множеств. Теорема Эрдеша – Ко –Радо.

3. Матрицы из нулей и единиц. Оценки перманента. Теорема Бергиана. Вероятность в графах.

4. Раскраски графов. Числа Рамсея и их оценки.

5. Клики в графах. Размер максимальной клики.

6. Хроматическое число. Теорема Болобаса.

7. Ориентированные гамильтоновы пути в турнире. Их оценки в турнире на n вершинах.

8. Корреляционные неравенства. Неравенства FKG и его применение в некоторых задачах статистической механики.

9. Дерандомизация. Метод условных распределений. Оценки числа одноцветных копий раскрашенного графа.

10. Мера информации. Средняя взаимная информация и энтропия.

11. Кодирование дискретного источника.

12. Дискретные каналы без памяти и их пропускная способность.

13. Блочные коды. Декодирование блочных кодов.

14. Вероятность ошибки декодирования.

15. Случайное кодирование и теорема Шеннона для каналов с конечным числом состояний.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1 Рекомендуемая литература:

а) Основная литература:

1. Н. Алон, Дж. Спенсер «Вероятностный метод», Москва, Бином. Лаборатория знаний 2007.
2. Ф. Харрари «Теория графов», Москва, «Мир», 1976.
3. Р. Галлагер «Теория информации и надежная связь», Москва, «Советское радио», 1974.
4. А.Н. Ширяев «Вероятность», Москва, «Наука», 1989

б) Дополнительная литература

1. П. Эрдеш, Дж. Спенсер «Вероятностные методы в комбинаторике», Москва, «Мир», 1973.
2. О. Оре «Теория графов», Москва, «Наука», 1980.
3. В.Д. Колесник, Г.Ш. Полтырев «Курс теории информации», Москва, «Наука», 1982.