

Министерство образования и науки Украины  
Донецкий национальный технический университет

Улитин Г.М., Гончаров А.Н.

**Л Е К Ц И И**  
по теории вероятностей  
и математической статистике

*Учебное пособие*

Донецк – 2010

УДК 519.2

ББК 22.171

**У 48**

Рекомендовано к печати Советом ДонНТУ (протокол № 7 от 22.10.10)

Улитин Г.М., Гончаров А.Н. Лекции по теории вероятностей и математической статистике. – Учебное пособие (для студентов технических вузов). – Донецк : ДонНТУ, 2010. – 60 с.

В учебном пособии системно и компактно изложены лекции по основным вопросам теории вероятностей и математической статистики. Краткость лекционного материала в пособии сочетается с вполне приемлемым уровнем строгости и полноты изложения.

Изложение теоретического материала в пособии иллюстрируется решением достаточного количества примеров и задач. Для удобства решения задач в пособии приведены необходимые таблицы.

Рекомендуется для студентов экономических специальностей высших технических учебных заведений второго года обучения.

Рецензенты: Левин В.М., д.т.н, профессор  
Лесина М.Е., д.ф.-м.н., профессор

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие понятия . . . . .	1
Предмет теории вероятностей . . . . .	1
Пространство элементарных событий . . . . .	1
Операции над событиями . . . . .	2
Статистический подход к понятию вероятности . . . . .	4
Элементы комбинаторики . . . . .	5
Классическое определение вероятности . . . . .	7
Аксиоматическое определение вероятности . . . . .	8
2. Основные теоремы теории вероятностей . . . . .	9
Теорема умножения вероятностей . . . . .	9
Теорема сложения вероятностей . . . . .	9
Формула полной вероятности . . . . .	10
Формула Байеса . . . . .	11
3. Повторение испытаний . . . . .	12
Независимые испытания. Формула Бернулли . . . . .	12
Локальная теорема Муавра-Лапласа . . . . .	14
Интегральная теорема Лапласа . . . . .	15
Теорема Пуассона . . . . .	16
Вероятность отклонения частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях . . . . .	17
4. Случайные величины и функции распределения . . . . .	18
Случайные величины . . . . .	18
Функция распределения вероятностей для дискретной СВ . . . . .	19
Непрерывная СВ. Функция распределения и плотность распределения вероятностей . . . . .	20
5. Числовые характеристики СВ . . . . .	22
Математическое ожидание СВ . . . . .	22
Дисперсия и среднее квадратическое отклонение СВ . . . . .	23
Понятие о моментах СВ . . . . .	25
6. Основные законы распределения СВ . . . . .	26
Дискретные законы распределения . . . . .	26
Биномиальное распределение . . . . .	26
Распределение Пуассона . . . . .	26
Геометрическое распределение . . . . .	27
Непрерывные законы распределения . . . . .	28
Равномерное распределение . . . . .	28
Показательное распределение . . . . .	29
Нормальное распределение . . . . .	31
7. Закон больших чисел . . . . .	33
Неравенства Чебышева . . . . .	33
Теорема Чебышева . . . . .	34
8. Многомерные случайные величины . . . . .	36
Многомерные СВ и их функции распределения . . . . .	36
Вероятность попадания двумерной СВ в полуполосу и прямоугольник . . . . .	38
Числовые характеристики двумерной СВ . . . . .	39

## Элементы математической статистики

Введение. Предмет математической статистики . . . . .	41
1. Статистические законы распределения выборки . . . . .	41
Полигон и гистограмма . . . . .	41
Эмпирическая функция распределения . . . . .	43
2. Статистические оценки параметров распределения . . . . .	44
Точечные оценки . . . . .	44
Интервальные оценки . . . . .	45
3. Проверка статистических гипотез . . . . .	47
Статистические гипотезы . . . . .	47
Критерии проверки гипотез . . . . .	48
Критерий согласия Пирсона . . . . .	49
Нормальное распределение . . . . .	49
Распределение Пуассона . . . . .	51
Критерий согласия Романовского . . . . .	52
4. Элементы теории корреляции . . . . .	53
Статистические зависимости . . . . .	53
Линейная регрессия . . . . .	53
Корреляционная таблица . . . . .	55
Выборочный коэффициент корреляции. . . . .	56
Приложения . . . . .	58