

# Оглавление

<b>Предисловие</b>	
<b>Введение</b>	<b>12</b>
<b>раздел 1. Теория вероятностей</b>	<b>15</b>
<b>Глава 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей</b>	<b>16</b>
1.1. Классификация событий	16
1.2. Классическое определение вероятности	18
1.3. Статистическое определение вероятности	20
1.4. Геометрическое определение вероятности	22
1.5. Элементы комбинаторики	23
1.6. Непосредственное вычисление вероятностей	27
1.7. Действия над событиями	33
1.8. Теорема сложения вероятностей	36
1.9. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей. Независимые события	37
Решение задач	45
1.10. Формула полной вероятности. Формула Байеса	51
1.11. Теоретико-множественная трактовка основных понятий и аксиоматическое построение теории вероятностей	56
Упражнения	61
<b>Глава 2. Повторные независимые испытания</b>	<b>68</b>
2.1. Формула Бернулли	68
2.2. Формула Пуассона	71
2.3. Локальная и интегральная формулы Муавра—Лапласа	72
2.4. Решение задач	78
2.5. Полиномиальная схема	82
2.6. Упражнения	84
<b>Глава 3. Случайные величины</b>	<b>87</b>
3.1. Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины	87
3.2. Математические операции над случайными величинами	91
3.3. Математическое ожидание дискретной случайной величины	94
3.4. 3-4. Дисперсия дискретной случайной величины	98
3.5. 3.5. Функция распределения случайной величины	Ю3
3.6. 3-6. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности	106
<b>3.7. Мода и медиана. Квантили. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс</b>	

3.8.Производящая функция	119
3.9.Решение задач	121
<b>3.10.Упражнения</b>	<b>133</b>
<b>Глава 4. Основные «иконы» распределения</b>	<b>141</b>
4.1.Биномиальный закон распределения	141
4.2.Закон распределения Пуассона	145
4.3.Геометрическое распределение и его обобщения	148
4.4.Гипергеометрическое распределение	150
4.5.Равномерный закон распределения	152
4.6.Показательный (экспоненциальный) закон распределения	154
4.7.Нормальный закон распределения	158
4.8.Логарифмически-нормальное распределение	167
4.9.Распределение некоторых случайных величин, представляющих функции нормальных величин	169
<b>Упражнения</b>	<b>172</b>
<b>Глава 5. Многомерные случайные величины</b>	<b>175</b>
5.1. Понятие многомерной случайной величины и закон ее распределения	175
5.2.Функция распределения многомерной случайной величины	179
5.3.Плотность вероятности двумерной случайной величины	182
5.4.Условные законы распределения. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Регрессия	188
5.5.Зависимые и независимые случайные величины	192
5.6.Ковариация и коэффициент корреляции	195
5.7.Двумерный (и-мерный) нормальный закон распределения	202
5.8.Функция случайных величин. Композиция законов распределения	207
<b>Упражнения</b>	<b>213</b>
<b>Глава 6. Закон больших чисел и предельные теоремы</b>	<b>218</b>
6.1.Неравенство Маркова (лемма Чебышева)	218
6.2.Неравенство Чебышева	220
6.3.Теорема Чебышева	223
6.4.Теорема Бернулли	229
6.5.Центральная предельная теорема	231
<b>6.6.Упражнения</b>	<b>236</b>
<b>Глава 7. Элементы теории случайных процессов и теории массового обслуживания</b>	<b>238</b>
7.1. Определение случайного процесса и его характеристики	238

7.2. Марковские случайные процессы с дискретными состояниями	241
7.3. Основные понятия теории массового обслуживания	245
7.4. 7.4.1 Итоги событий	246
7.5. Уравнения Колмогорова. I (редетные вероятности состояний)	250
7.6. Процессы гибели и размножения	254
7.7. СМО с отказами	256
7.8. I (онятне о методе статистических испытаний (методе Монте-Карло))	261
Упражнения	263

## **Раздел II. Математическая статистика** 266

### **Глава 8. Вариационные ряды и их характеристики** 267

8.1. Вариационные ряды и их графическое изображение	267
8.2. Средние величины	272
8.3. 8.3.1 Бказатели вариации	275
8.4. У фощрнный способ расчета средней арш  )метической и лиспрггии	279
8.5. Начальные и центральные моменты вариационного ряда	281
8.6. Упражнения	284

### **Глава 9). Основы математической теории выборочного метода** 286

9.1. Общие сведения о выборочном методе	286
9.2. Понятие оценки параметров	289
9.3. Методы нахождения оценок	293
9.4. Оценка параметров генеральной совокупности по робегтенно-с.тучайной выборке	297
9.5. Ощч'детение эффективных оценок с помощью неравенства Рао—Крамера—Фреше	305
9.6. Понятие интервального оценивания. Доверительная вероятность и предельная ошибка выборки	308
9.7. Оценка характеристик генеральной совокупности по малой выборке	318
Упражнения	327

### **Глава 10. Проверка статистических гипотез** 330

ю.1. Принцип практической уверенности	330
ю.2. (.татистическая гипотеза и общая схема ее проверки	331
ю.3. 111_ми)днн гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей	339
10.4. Проверка гипотез о равенстве долей признака в двух и более совокупностях	345
10.5. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совоклинностей	348
10.6. Проверка гипотез о числовых значениях параметров	352

10.7. Построение теоретического закона распределения по опытным данным. Проверка гипотез о законе распределения	357
10.8. Проверка гипотез об однородности выборок	366
10.9. Понятие о проверке гипотез методом последовательного анализа	372
<b>Упражнения</b>	<b>375</b>
<b>Глава 11. Дисперсионный анализ</b>	<b>379</b>
11.1. Однофакторный дисперсионный анализ	379
11.2. Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе	387
<b>11.3. Упражнения</b>	<b>393</b>
<b>Глава 12. Корреляционный анализ</b>	<b>395</b>
12.1. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости	395
12.2. Линейная парная регрессия	398
12.3. Коэффициент корреляции	406
12.4. Основные положения корреляционного анализа. Двумерная модель	412
12.5. Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи	415
12.6. Корреляционное отношение и индекс корреляции	419
12.7. Понятие о многомерном корреляционном анализе	
12.8. Множественный и частные коэффициенты корреляции	424
12.8. Ранговая корреляция	429
<b>Упражнения</b>	<b>436</b>
<b>Глава 13. Регрессионный анализ</b>	<b>439</b>
13.1. Основные положения регрессионного анализа. Парная регрессионная модель	439
13.2. Интервальная оценка функции регрессии	441
13.3. Проверка значимости уравнения регрессии. Интервальная оценка параметров парной модели	446
13.4. Нелинейная регрессия	450
13.5. Множественный регрессионный анализ	454
13.6. Ковариационная матрица и ее выборочная оценка	462
13.7. Определение доверительных интервалов для коэффициентов и функции регрессии	404
13.8. Оценка взаимосвязи переменных. Проверка значимости уравнения множественной регрессии	468
13.9. Мультиколлинеарность	472
13.10. Понятие о других методах многомерного статистического анализа	474

<b>Упражнения</b>	<b>476</b>
<b>Глава 14. Введение в анализ временных рядов</b>	<b>479</b>
14.1. Общие сведения о временных рядах и задачах их анализа	479
14.2. Стационарные временные ряды и их характеристики. Автокорреляционная функция	481
14.3. Аналитическое выравнивание (сглаживание) временной ряда (выделение неслучайной компоненты)	484
14.4. Временные ряды и прогнозирование. Автокорреляция возмущений	488
14.5. Авторегрессионная модель	494
<b>Упражнения</b>	<b>495</b>
<b>Глава 15. Линейные регрессионные модели финансового рынка</b>	<b>497</b>
15.1. Регрессионные модели	497
15.2. Рыночная модель	499
15.3. Модели зависимости от касательного портфеля	500
15.4. Неравновесные и равновесные модели	503
15.5. Модель оценки финансовых активов (CAPM)	505
15.6. Связь между ожидаемой доходностью и риском оптимального портфеля	506
15.7. Многофакторные модели	507
15.8. Многофакторная модель оценки финансовых активов	509
<b>Библиографический список</b>	<b>511</b>
<b>Ответы к упражнениям</b>	<b>513</b>
<b>Приложения. Математико-статистические таблицы</b>	<b>530</b>
<b>Предметный указатель</b>	<b>539</b>