

## УДК 519.2

Рекомендовано к изданию методическим советом ПГУТИ,  
протокол №45, от 10.03.2017 г.

Блатов, И.А., Старожилова О.В.

**Б Теория вероятностей и математическая статистика:**  
учебное пособие / И.А.Блатов, О.В.Старожилова – Самара:  
ПГУТИ, 2017. –276 с.

Учебное пособие затрагивает такие разделы теории вероятностей и математической статистики как: булева алгебра, регрессионный анализ, статистические оценки. Предназначено в качестве учебного пособия для студентов направления подготовки 09.03.02. «Информационные системы и технологии», а также для студентов и магистрантов других направлений подготовки и специалистов, желающих изучать теорию вероятностей и математическую статистику самостоятельно.

Каждый раздел заканчивается контрольными вопросами, которые помогут проверить теоретическое освоение курса, содержит большое количество задач для самостоятельного решения и ответы для проверки.

©Блатов И.А., Старожилова О.В., 2017

Введение.....	8
Глава 1 Случайные события, классификация .....	10
1.1 Парадокс игры в кости.....	12
1.2 Классификация событий.....	13
1.3 Классическое определение вероятности .....	15
1.4 Ошибка Даламбера.....	17
1.5 Элементы комбинаторики .....	18
1.6 Формула Стирлинга .....	23
Контрольные вопросы.....	24
Глава 2 Геометрическая вероятность .....	25
2.1 Статическая вероятность .....	27
2.2 Условная вероятность .....	30
2.3 Парадокс Монти Холла.....	32
Контрольные вопросы.....	33
Задачи для самостоятельно решения.....	33
Глава 3 Алгебра событий.....	36
3.1 Алгебра событий – сумма двух событи.....	36
3.2 Алгебра событий – произведение двух событий.....	37
3.3 Вероятность появления хотя бы одного из событий.....	38
3.4 Диаграммы Эйлера-Венна .....	39
3.5 Принцип практической невозможности.....	41
Контрольные вопросы.....	42
3.6 Формула Бейеса .....	44
3.7 Физический смысл и терминология формулы Бейеса ...	46
3.8 Формула полной вероятности события .....	47
3.9 Метод фильтрации спама .....	49
Контрольные вопросы.....	50
Задачи для самостоятельно решения.....	50
Глава 4 Случайные величины, классификация .....	54
4.1 Законы распределения случайной величины.....	55
4.2 Интегральный закон распределения.....	58
4.3 Числовые характеристики дискретной случайной величины .....	60
4.4 Характеристики положения .....	61
4.5 Характеристики рассеивания .....	64

4.6	Параметры формы .....	67
4.7	Вероятность попадания дискретной случайной величины в заданный интервал.....	69
	Контрольные вопросы.....	69
Глава 5	Законы распределения дискретной случайной величины .....	71
5.1	Двухточечное распределение.....	71
5.2	Распределение выборочного значения признака.....	71
5.3	Биноминальное распределение (закон Бернулли).....	73
5.4	Наивероятнейшее значение случайной величины .....	78
5.5	Закон Пуассона.....	81
5.6	Числовые характеристики пуассоновского распределения.....	82
	Контрольные вопросы.....	86
Глава 6	Непрерывные случайные величины.....	87
6.1	Функция распределения непрерывной случайной величины .....	87
6.2	плотности непрерывной случайной величины .....	88
6.3	Числовые характеристики непрерывной случайной величины .....	91
	Контрольные вопросы.....	96
	Задачи для самостоятельного решения .....	96
Глава 7	Основные законы непрерывных случайных величин .	98
7.1	Равномерный закон распределения .....	98
7.2	Экспоненциальное распределение.....	102
	Задачи для самостоятельного решения .....	104
7.3	Закон Вейбулла.....	105
7.4	Нормальное распределение (закон Гаусса).....	107
7.5	Доска Гальтона .....	108
7.6	Функция Лапласа.....	112
7.7	Правило трех сигм.....	114
	Контрольные вопросы.....	116
	Задачи для самостоятельного решения .....	117
Глава 8	Дискретные двумерные случайные величины.....	119
8.1	Числовые характеристики двумерных случайных величин .....	120

8.2	Плотности вероятности составляющих двумерной случайной величины .....	126
8.3	Условные законы распределения составляющих двумерной случайной величины .....	126
8.4	Корреляционный момент системы двух случайных величин .....	129
	Контрольные вопросы.....	136
Глава 9	Функция одного случайного аргумента .....	137
9.1	Математическое ожидание функции одного аргумента	138
9.2	Функция двух случайных величин .....	139
9.3	Равномерный закон распределения на плоскости .....	142
9.4	Нормальный закон распределения на плоскости .....	142
9.5	Вероятность попадания в прямоугольник.....	144
Глава 10	Законы больших чисел .....	145
10.1	Неравенство Чебышева .....	146
10.2	Теоремы Чебышева и Бернулли .....	149
10.3	Предельные теоремы.....	152
10.4	Характеристические функции .....	153
	Контрольные вопросы.....	160
Глава 11	Математическая статистика.....	161
11.1	Виды выборки.....	163
11.2	Способы отбора .....	166
11.3	Табличное представление статистических данных.....	168
11.4	Графическое представление статистических данных ..	173
11.5	Выборочная функция распределения .....	176
11.6	Числовые характеристики вариационного ряда .....	177
11.7	Меры разброса опытных данных .....	181
	Контрольные вопросы.....	184
Глава 12	Проверка статистических гипотез.....	185
12.1	Критическая область .....	190
12.2	Распределение $\chi^2$ .....	191
12.3	Критерий Пирсона.....	191
12.4	Схема применения критерия .....	195
12.5	Схема применения критерия $\chi^2$ для непрерывных случайных величин .....	195
	Контрольные вопросы.....	198

Задачи для самостоятельного решения .....	199
Глава 13 Регрессивный анализ .....	200
13.1 Метод наименьших квадратов для получения уравнения выборочной линии регрессии .....	203
13.2 Линейный регрессионный анализ.....	204
13.3 Оценка модели регрессии.....	207
13.4 Проблемы применения метода линейной регрессии ..	210
13.5 Основные предпосылки статистической модели линейной регрессии.....	212
13.6 Задачи регрессионного анализа .....	213
13.7 Многомерная нормальная регрессионная модель.....	216
13.8 Вариация зависимой переменной и коэффициент детерминации.....	216
Контрольные вопросы.....	218
Глава 14 Статистические оценки параметров распределения .	219
14.1 Метод наибольшего правдоподобия.....	223
14.2 Метод моментов .....	224
Бейсовский подход к получению оценок .....	226
Контрольные вопросы.....	227
14.3 Доверительные интервалы .....	228
14.4 Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии.....	229
14.5 Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии.....	230
14.6 Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения.	232
Контрольные вопросы.....	234
Глава 15 Случайные процессы и их характеристики.....	235
15.1 Классификация случайных процессов .....	236
15.2 Законы распределения случайного процесса.....	239
15.3 Моментные характеристики случайного процесса .....	240
15.4 Корреляционная функция.....	242
Контрольные вопросы.....	248
Глоссарий .....	249
К главе 1 .....	249

К главе 2 .....	250
К главе 3 .....	251
К главе 4 .....	252
К главе 5 .....	255
К главе 6 .....	255
К главе 7 .....	256
К главе 8 .....	258
К главе 9 .....	260
К главе 10 .....	261
К главе 11 .....	261
К главе 12 .....	263
К главе 13-14 .....	264
К главе 15 .....	265
Список основных формул .....	267
Список литературы .....	276