

УДК 519.21 (075.8)+519.22(075.8)

ББК 22.171я73+22.172я73

С198

*Печатается по решению кафедры высшей математики Института
компьютерных технологий и информационной безопасности
Южного федерального университета
(протокол №6 от 09.02.2017 г.)*

Рецензенты:

профессор кафедры математики ТИ им. А. П. Чехова (филиал РИНХ),
доктор физико-математических наук *А. А. Илюхин*

доцент кафедры высшей математики ИКТИБ ИТА ЮФУ,
кандидат физико-математических наук *А. Г. Клово*

Сапунцов, Н. Е.

С198 Конспект лекций по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»: учебное пособие / Н. Е. Сапунцов, И. Э. Гамолина, Г. В. Куповых; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017. – 133 с.

ISBN 978-5-9275-2650-5

Пособие предназначено для организации самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», изучаемой студентами ИКТИБ всех направлений. Изложение теоретического материала иллюстрируется решением модельных задач, которые, как правило, включаются в контрольные работы, индивидуальные задания и предлагаются на экзамене.

Материал излагается в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ПрООП ВО.

Предлагаемое пособие может быть также полезно студентам других направлений подготовки ИТА ЮФУ.

УДК 519.2 (075.8)+519.22(075.8)

ББК 22.171я73+22.172я73

ISBN 978-5-9275-2650-5

© Южный федеральный университет, 2017

© Сапунцов Н. Е., Гамолина И. Э., Куповых Г. В., 2017

© Оформление. Макет. Издательство

Южного федерального университета, 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ГЛАВА 1. СЛУЧАЙНЫЕ ЯВЛЕНИЯ И СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ.....	5
1.1. Случайные явления. Опыты со случайными исходами	5
1.2. Природа случайных явлений.....	6
1.3. Предмет теории вероятностей. Частота события.....	7
1.4. Пространство элементарных событий. Алгебра событий	8
1.5. Аксиоматическое определение вероятности	12
1.6. Классическое определение вероятности	13
1.7. Геометрическая вероятность.....	15
1.8. Условная вероятность. Независимость событий.....	17
1.9. Теоремы сложения и умножения вероятностей	19
1.10. Формула полной вероятности.....	23
1.11. Формула Байеса (формула вероятностей гипотез).....	25
1.12. Повторение испытаний. Формула Бернулли	27
Контрольные вопросы и задачи.....	30
ГЛАВА 2. СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ.....	40
2.1. Случайные величины. Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения	40
2.2. Дискретные случайные величины	41
2.3. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения. Свойства плотности распределения.....	43
2.4. Числовые характеристики случайных величин	44
2.5. Примеры распределений случайных величин.....	45
Контрольные вопросы и задачи.....	51
ГЛАВА 3. СИСТЕМЫ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН	55
3.1. Дискретная двумерная случайная величина.....	55
3.2. Непрерывная двумерная случайная величина. Двумерная плотность распределения. Свойства двумерной плотности распределения	56
3.3. Вероятность попадания случайной точки в заданную область	59
3.4. Условные законы распределения. Зависимые и независимые случайные величины.....	60

3.5. Числовые характеристики системы двух случайных величин	63
Контрольные вопросы и задачи	65
ГЛАВА 4. ФУНКЦИИ СЛУЧАЙНЫХ АРГУМЕНТОВ	69
4.1. Функции одного случайного аргумента	69
4.2. Функция двух случайных аргументов	77
4.3. Числовые характеристики функций случайных аргументов	84
Контрольные вопросы и задачи	90
ГЛАВА 5. ЗАКОН БОЛЬШИХ ЧИСЕЛ	93
5.1. Неравенство Чебышева	93
5.2. Теорема Чебышева	96
5.3. Теорема Бернулли	98
5.4. Понятие о центральной предельной теореме	99
Контрольные вопросы и задачи	99
ГЛАВА 6. СЛУЧАЙНЫЕ ПРОЦЕССЫ	101
6.1. Описание случайных процессов	103
6.2. Числовые характеристики случайного процесса	104
6.3. Корреляционные функции. Их свойства	105
6.4. Двумерные случайные процессы	106
6.5. Преобразование случайных процессов	108
6.6. Стационарные случайные процессы	111
Контрольные вопросы и задачи	115
ГЛАВА 7. ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	117
7.1. Генеральная и выборочная совокупность	117
7.2. Выборка. Статистическое распределение выборки	118
7.3. Точечные оценки параметров распределения выборки	123
7.4. Интервальные оценки параметров распределения выборки	125
7.5. Статистическая проверка статистических гипотез	128
Контрольные вопросы и задачи	131
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	132