

### Тема 1. Случайные события.

**Лекция 1.** Классическое определение вероятности. Свойства. Понятие о геометрической и статистической вероятностях Теоремы сложения вероятностей. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы умножения вероятностей. [2], 17.1-17.4, [3]- гл.1

**Практическое занятие 1.** Вычисление вероятностей по классической схеме. Геометрическая вероятность. Условная вероятность. Вероятность произведения и суммы событий.

**Лабораторная работа 1.** Введение в Maple. Комбинаторика. Классическая вероятность, методы вычисления.

**Лекция 2.** Формула полной вероятности. Гипотезы Байеса. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Теоремы Муавра - Лапласа. Функции Лапласа и Гаусса, их свойства. Теорема Пуассона.[2], 17.5, [3]- гл.2

**Лекция 3.** Случайные величины. Функция распределения, свойства. Дискретная случайная величина. Биномиальная и пуассоновская случайные величины: законы распределения, основные параметры, вероятность попадания в промежуток. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения непрерывной случайной величины, ее свойства. Равномерная и показательная случайные величины: законы распределения, основные параметры, вероятность попадания в промежуток. [2], 17.5, 18, [3]- гл.2, гл.3

**Практическое занятие 2.** Формула полной вероятности. Формула Байеса. Случайные величины и законы распределения. Последовательность независимых испытаний. Биномиальное распределение вероятностей. Асимптотические формулы Пуассона и Муавра-Лапласа.

**Лабораторная работа 2.** Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Теоремы Муавра - Лапласа. Теорема Пуассона.

**Лекция 4.** Нормальная случайная величина: закон распределения, основные параметры, вероятность попадания в промежуток. Стандартная нормальная случайная величина. Распределение «хи квадрат». Распределение Стьюдента.

**Лекция 5.** Функции случайных аргументов. Теорема о плотности функции случайного аргумента. [2], глава 18, [3]- гл.2,3

**Практическое занятие 3.** Случайные величины. Функция случайного аргумента.

**Лабораторная работа 3.** Случайные величины. Случайные функции.

### Тема 3. Случайные векторы.

**Лекция 6.** Случайные векторы. Функция распределения, свойства Непрерывные случайные векторы. Двумерная плотность, свойства. Независимые случайные величины. Критерий независимости случайных величин. [3]- гл.2, гл.3

**Лекция 7.** Числовые характеристики случайных величин, в том числе функции случайных аргументов (математическое ожидание, дисперсия, мода, медиана). Свойства математического ожидания и дисперсии. Моменты случайной величины. Коэффициент асимметрии. Эксцесс.

**Лекция 8.** Числовые характеристики случайного вектора. Свойства корреляционного момента (ковариации). Коэффициент корреляции. Свойства. Корреляционная матрица. [3]- гл.2, гл.3, 4

**Практическое занятие 4.** Случайные векторы. Числовые характеристики случайной величины и случайного вектора.

**Лабораторная работа №4.** Функция случайного аргумента. Случайные векторы.

**Тема 4. Математическая статистика.**

**Лекция 9.** Закон больших чисел (предельные теоремы теории вероятностей): Неравенство Чебышева, теорема Чебышева, теорема Бернулли. Центральная предельная теорема Ляпунова. [3]- гл.2, гл.6

**Лекция 10.** Основные понятия математической статистики. Функция правдоподобия. Выборочные характеристики. Эмпирическая (выборочная) функция распределения. Статистические ряды. Гистограмма и полигон. Точечная оценка. Свойства: несмещенность, состоятельность, эффективность. Точечное оценивание параметров распределения. Нахождение оценок методом моментов и методом максимального правдоподобия. [3]- гл.8.

**Практическое занятие 5.** Статистические оценки параметров распределения. Эмпирическая функция распределения. Точечное оценивание параметров распределения. Нахождение оценок методом моментов и методом максимального правдоподобия.

**Лабораторная работа 5.** Числовые характеристики случайной величины и случайного вектора.

**Лекция 11.** Интервальное оценивание параметров распределения. Построение доверительного интервала для неизвестного математического ожидания, с известным и неизвестным средним квадратическим отклонением, нормальной генеральной совокупности. [3]- гл.8,9.

**Лекция 12.** Проверка статистических гипотез. Статистическая гипотеза. Уровень значимости. Критическая область. Статистический критерий проверки. Теорема Пирсона. Критерий согласия хи-квадрат Пирсона. [3]- гл.10.

**Практическое занятие 6.** Интервальное оценивание параметров распределения.

**Лабораторная работа 6.** Выборка. Выборочные характеристики. Оценки параметров многомерного признака. Проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона.

**Тема 5. Корреляционная теория.**

**Лекция 13.** Элементы теории корреляции.

Введение. Цель и задачи раздела курса. Применение теории случайных процессов при решении инженерных задач. Случайный процесс. Основные понятия. Случайная функция, случайный процесс, случайная последовательность. Сечения и реализации (траектории). Математическое ожидание. Дисперсия. Корреляционная и нормированная корреляционная функции. Взаимная корреляционная и нормированная взаимная корреляционная функции. [3]- гл.10.

**Лекция 14.** Типы случайных процессов. Нормальный процесс. Винеровский процесс. Марковский процесс. Пуассоновский процесс. Стационарные случайные процессы. Основные понятия. Случайные процессы, стационарные в узком и широком смысле. [4] -гл. 1,2

**Практическое занятие 7.** Вычисление корреляционных характеристик случайных процессов

**Лабораторная работа 7.** Введение в Simintech. Вычисление корреляционных характеристик.

**Лекция 15.** Корреляционная, нормированная корреляционная и взаимная корреляционная функции. Корреляционная и взаимная корреляционная функции для производных и для интегралов стационарных случайных процессов.

**Лекция 16.** Спектральная теория стационарных случайных процессов. Спектральное разложение стационарного случайного процесса. Случайные процессы с дискретным спектром. Случайные процессы с непрерывным спектром. Спектральная плотность. Формулы Винера-Хинчина. Импульсная дельта-функция Дирака.[4] -гл. 2,3

**Практическое занятие 8.** Вычисление корреляционных характеристик случайных процессов

**Лабораторная работа 8.** Вычисление корреляционных характеристик. Корреляционные характеристики случайных процессов. Корреляционный анализ в технике

**Лекция 17.** Стационарный белый шум. Спектральная плотность линейной комбинации стационарного процесса и его производных. Стационарное решение дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.[4] -гл. 3,4.

Литература:

1. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Д. Т. Письменный .— 6-е изд. — М. : Айрис- пресс, 2013 .— 287 с.

*дополнительная литература:*

2. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании: Учеб. — 2-е изд., испр. — М.: Дело, 2005. — 688 с.
3. Н.Ш. Кремер. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебник для вузов. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. — 573 с.
4. Дж.Бендат, А.Пирсол. Применение спектрального и корреляционного анализа: Пер.с англ.-М.Мир, 1983.— 312 с.
5. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М. Высш школа. 1999.— 399 с.
6. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики : типовые расчеты : учеб. пособие / В. Ф. Чудесенко .— 4-е изд., стер. — СПб. : Лань, 2007 .— 190 с.
7. Методические указания к типовому расчету по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика». Бобков В.И., Выборнова Е.И. — Смоленск, 2008.— 42с.

Программу составил:

Докт.техн.наук, профессор



В.Н.Денисов