

Математическое моделирование

Лабораторная работа №3

«Имитация систем непрерывных и дискретных случайных величин»

Задание 1. Написать программу, реализующую метод формирования двумерной НСВ с определенным распределением. Вариант распределения: (№ в списке группы - 1) % 9 + 1.

Выполнить статистическое исследование:

- проверить составляющие двумерной НСВ на независимость;
- найти условные плотности распределения;
- построить гистограммы составляющих двумерной НСВ и графики их плотностей распределения в одной системе координат;
- *построить гистограмму распределения двумерной НСВ и график плотности распределения в одной системе координат (3D-график);
- вычислить теоретические, точечные и интервальные значения характеристик двумерной НСВ (математическое ожидание, дисперсия, корреляция);
- *проверить статистические гипотезы о соответствии полученных оценок характеристик (математическое ожидание, дисперсия, корреляция) случайной величины теоретическим.

Варианты

1. $f(x, y) = e^{-x-y}, \forall x, y: 0 \leq x, y < +\infty;$
2. $f(x, y) = \frac{1}{2} \sin(x + y), \forall x, y: 0 \leq x, y \leq \frac{\pi}{2};$
3. $f(x, y) = \frac{1}{63\pi} (9 - \sqrt{x^2 + y^2}), \forall x, y: x^2 + y^2 \leq 9;$
4. $f(x, y) = \frac{1}{2\sqrt{(\pi^2 + x^2 + y^2)^3}}, \forall x, y: x, y \in \mathbb{R};$
5. $f(x, y) = 2 \left(x^2 + \frac{y}{3} \right), \forall x, y: 0 \leq x, y \leq 1;$
6. $f(x, y) = \frac{3}{8\pi} (2 - \sqrt{x^2 + y^2}), \forall x, y: x^2 + y^2 \leq 4;$
7. $f(x, y) = \frac{1}{2} \cos(x - y), \forall x, y: 0 \leq x, y \leq \frac{\pi}{2};$
8. $f(x, y) = \frac{1}{\pi} e^{-x^2 - y^2}, \forall x, y: x, y \in \mathbb{R};$
9. $f(x, y) = \frac{16}{9} \left(x + \frac{y^3}{4} \right), \forall x, y: 0 \leq x, y \leq 1.$

Задание 2. Написать программу, реализующую метод формирования двумерной ДСВ. Матрицу распределения ДСВ задаете самостоятельно.

Выполнить статистическое исследование:

- проверить составляющие двумерной ДСВ на независимость;
- найти условные плотности распределения;
- построить гистограммы составляющих двумерной ДСВ;
- *построить гистограмму распределения двумерной ДСВ (3D-график);
- вычислить теоретические, точечные и интервальные значения характеристик двумерной ДСВ (математическое ожидание, дисперсия, корреляция);
- *проверить статистические гипотезы о соответствии полученных оценок характеристик (математическое ожидание, дисперсия, корреляция) случайной величины теоретическим.

Примечание: «звездочкой» отмечены дополнительные задания, их выполнение не обязательно.