



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ»
им. Д.Ф. Устинова»**
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

Факультет	<u>И</u> шифр	<u>Информационные и управляющие системы</u> наименование
Кафедра	<u>И4</u> шифр	<u>Радиоэлектронные системы управления</u> наименование
Дисциплина	<u>Математическая статистика и случайные величины</u>	

Лабораторная работа №3

«Моделирование некоторых случайных распределений с помощью
базовых случайных величин в пакете MATHCAD»

ВЫПОЛНИЛ студент группы И465

Масюта А.А.

Фамилия И.О.

ВАРИАНТ № 10

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

Мартынова Т.Е.

Фамилия И.О.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2019 г.

Краткие сведения из теории

Нормальное распределение. Наиболее употребительный метод моделирования нормального распределения – метод суммирования. Моделирующая формула

$x_i = m_x + \sigma_x (\sum_{i=1}^{12} r_i - 6)$, $r_i \in R[0,1]$, дает случайную величину, распределённую нормально с математическим ожиданием $M[X] = m_x$ и дисперсией $D[X] = \sigma^2$. Для моделирования стандартной нормальной случайной величины применяется формула

$$x_i = \sum_{i=1}^{12} r_i - 6$$

Задание: смоделировать нормальное распределение, используя базовые случайные величины в пакете MATHCAD.

Ход Работы

ORIGIN:= 1

n := 100

a := 2

$\sigma_1 := 1.5$

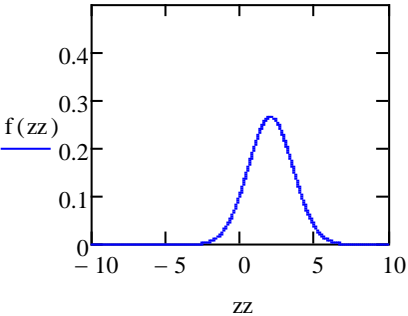
normal(a, σ_1 , s) := $\left| \begin{array}{l} \text{for } i \in 1..s \\ r \leftarrow \text{runif}(12, 0, 1) \\ x_i \leftarrow a + \sigma_1 \cdot \left[\sum_{j=1}^{12} r_j + (-6) \right] \end{array} \right|$
x

z := normal(a, σ_1 , n)

	1
1	-0.268
2	1.929
3	3.68
4	2.528
5	1.559
6	3.701
7	3.783
z = 8	-0.665
9	2.146
10	2.568
11	3.57
12	0.044
13	2.357
14	2.159
15	0.436
16	...

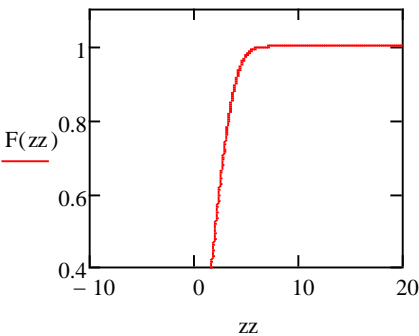
```
x := rnorm(n,a,σ1)
```

```
f(zz) := dnorm(zz,a,σ1)
```

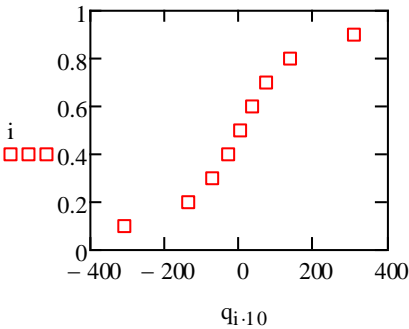


Плотность вероятности

```
F(zz) := pnorm(zz,a,σ1)
```



Функция распределения



```
m := mean(z)
m = 2.03
med := median(z)
med = 2.161
D := var(z)
D = 2.524
σ := stdev(z)
σ = 1.589
xmin := min(z)
xmin = -1.707
xmax := max(z)
xmax = 4.874
```

$$E := 0.477\sqrt{2}\cdot\sigma$$

$$E = 1.072$$

$$R := x_{\max} - x_{\min}$$

$$R = 6.581$$

$$N := 1 + 3.322\log(n)$$

$$N = 7.644$$

$$nn := 7$$

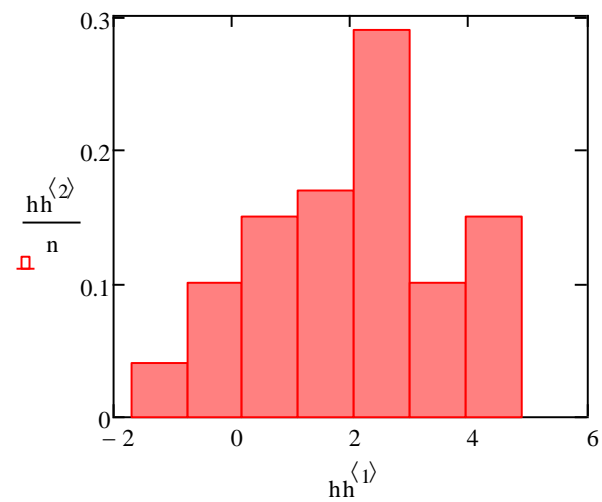
$$hh := \text{histogram}(nn, z)$$

$$m_{\text{теор}} := a$$

$$m_{\text{теор}} = 2$$

$$D_{\text{теор}} := (\sigma_1)^2$$

$$D_{\text{теор}} = 2.25$$



Вывод: Теоретические данные практически совпадают с расчетными величинами, рассчитанные в пакете Mathcad.