Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ Информатика и системы управления

КАФЕДРА Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии

Лабораторная работа №2 по курсу “Моделирование” по теме “Исследование функций и плотностей распределения случайных величин”

Студент:	Уласик Е.А.
Группа:	ИУ7-71
Вариант по списку	18
Преподаватель:	Рудаков И.В.

2020 г.

Оглавление

1. Формализация

В данной лабораторной работе будут рассмотрены равномерное распределение и распределение Гаусса (3 вариант).

1.1. Равномерное распределение

Говорят, что случайная величина имеет равномерное распределение на отрезке [a, b], где a, b – действительные числа, если её плотность $f_X(x)$ имеет вид:

$$f_X(x) = \begin{cases} \dfrac{1}{b-a}, x \in [a, b] \\ 0, x \notin [a, b] \end{cases} \quad (1)$$

Проинтегрировав определённую в (1) плотность, получаем:

$$F_X(x) \equiv P(X \leq x) = \begin{cases} 0, & x < a \\ \dfrac{x-a}{b-a}, & a \leq x < b \\ 1, & x \geq b \end{cases} \quad (2)$$

1.2. Распределение Гаусса

Распределение Гаусса, также называемое нормальным распределением или Гаусса — Лапласа — распределение вероятностей, которое в одномерном случае задаётся функцией плотности вероятности, совпадающей с функцией Гаусса:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}, \quad (3)$$

где параметр μ – математическое ожидание (среднее значение), σ среднеквадратическое отклонение распределения.

Наиболее простой случай нормального распределения — стандартное нормальное распределение — частный случай, когда $\mu = 0$ и $\sigma = 1$. Его плотность вероятности равна:

$$\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} \quad (4)$$

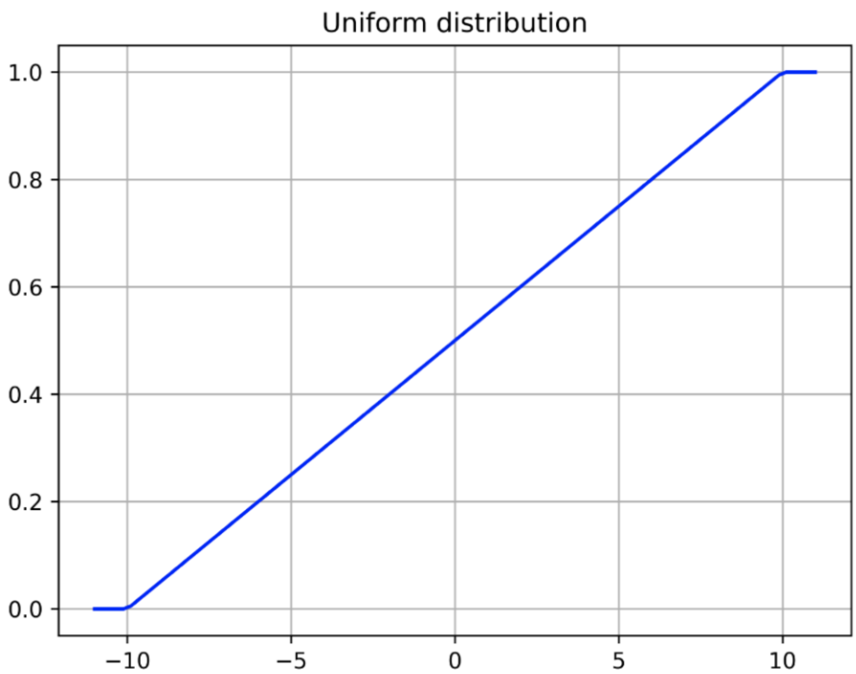
Функция распределения стандартного нормального распределения обычно обозначается заглавной греческой буквой Φ (фи) и представляет собой интеграл

$$\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{x} e^{-\frac{t^2}{2}} dt \quad (5)$$

2. Результат работы программы

2.1. Равномерное распределение

На рисунках 1-2 изображены графики функции равномерного распределения и функции плотности распределения с параметрами $a = -10$ и $b = 10$.



.

Рисунок 1. График функции равномерного распределения

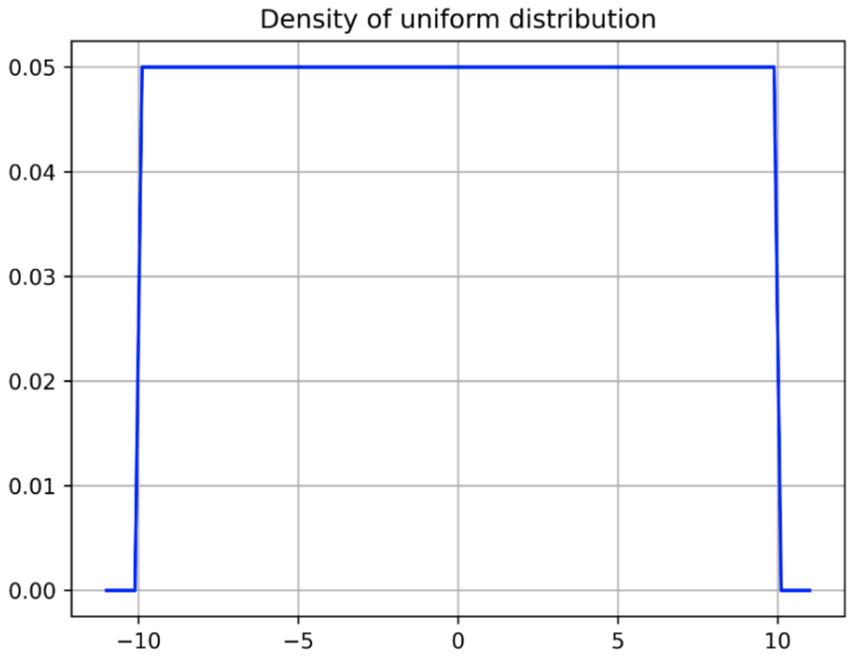


Рисунок 2. График функции плотности равномерного распределения

На рисунках 3-4 изображены графики функции равномерного распределения и функции плотности распределения с параметрами $a = -5$ и $b = 4$.

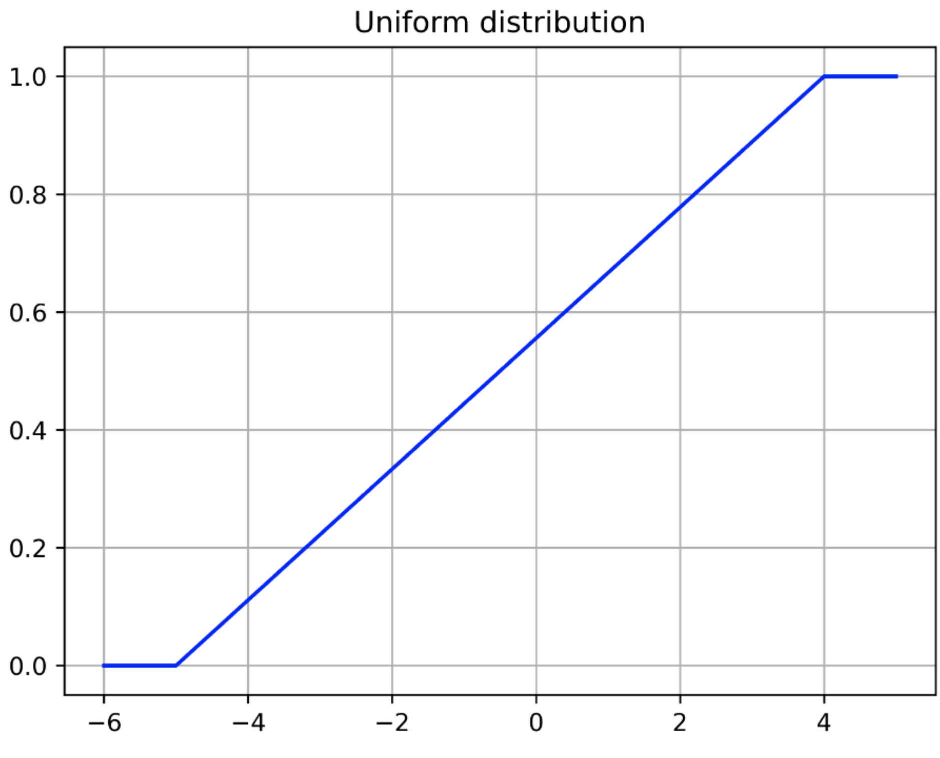


Рисунок 3. График функции равномерного распределения

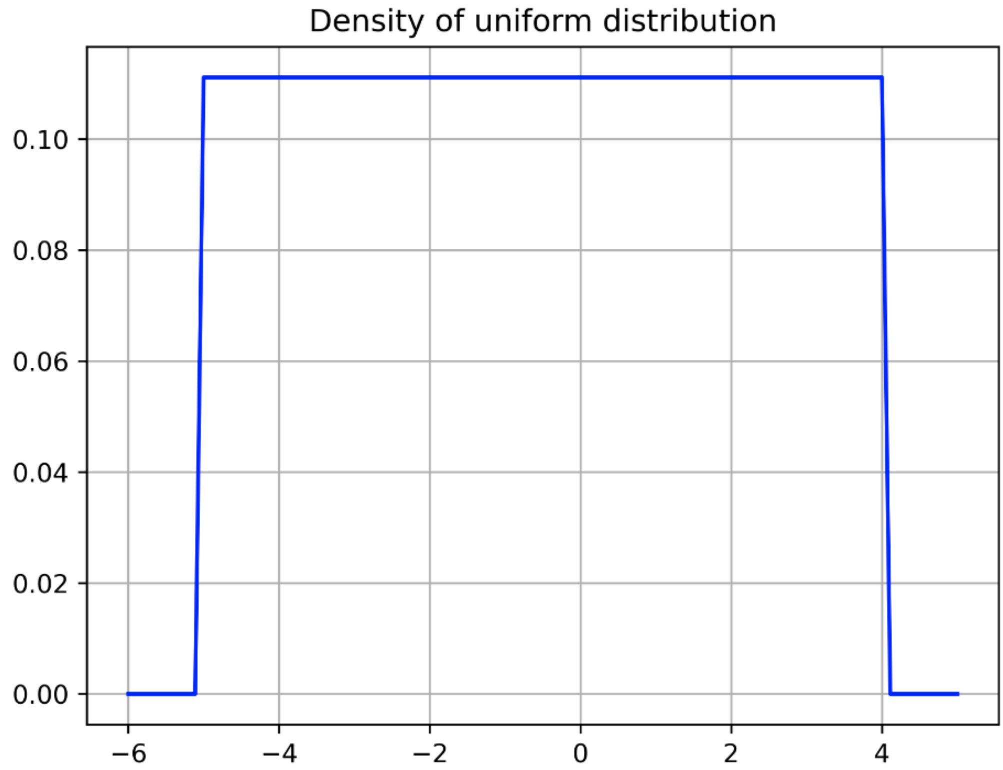


Рисунок 4. График функции плотности равномерного распределения

2.2. Распределение Гаусса

На рисунках 5-6 изображены графики стандартного нормального распределения.

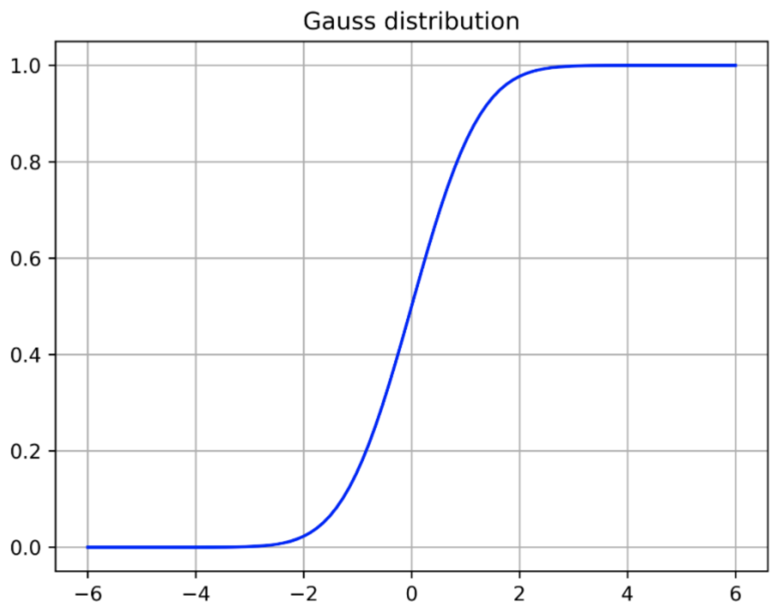


Рисунок 5. График функции стандартного нормального распределения

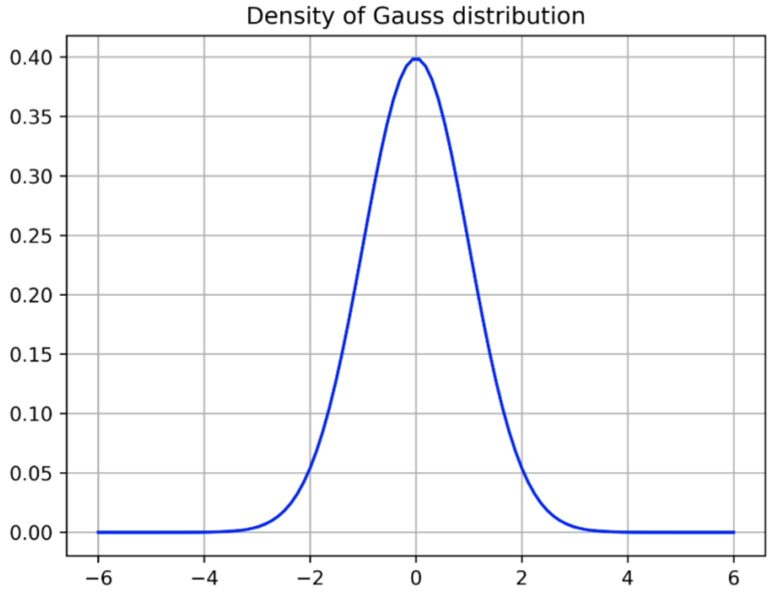


Рисунок 6. График функции плотности стандартного нормального распределения

На рисунках 7-8 изображены графики функции распределения Гаусса и функции плотности распределения Гаусса с параметрами μ =-2 и σ = 0.5.

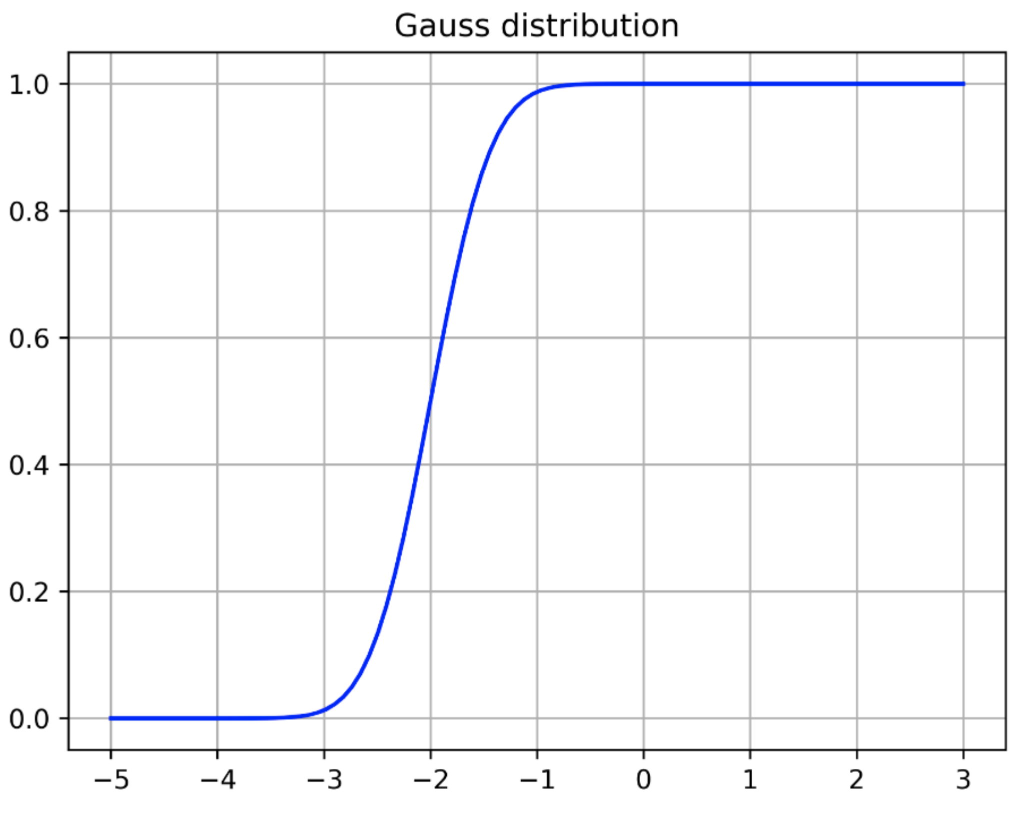


Рисунок 7. Функция распределения Гаусса

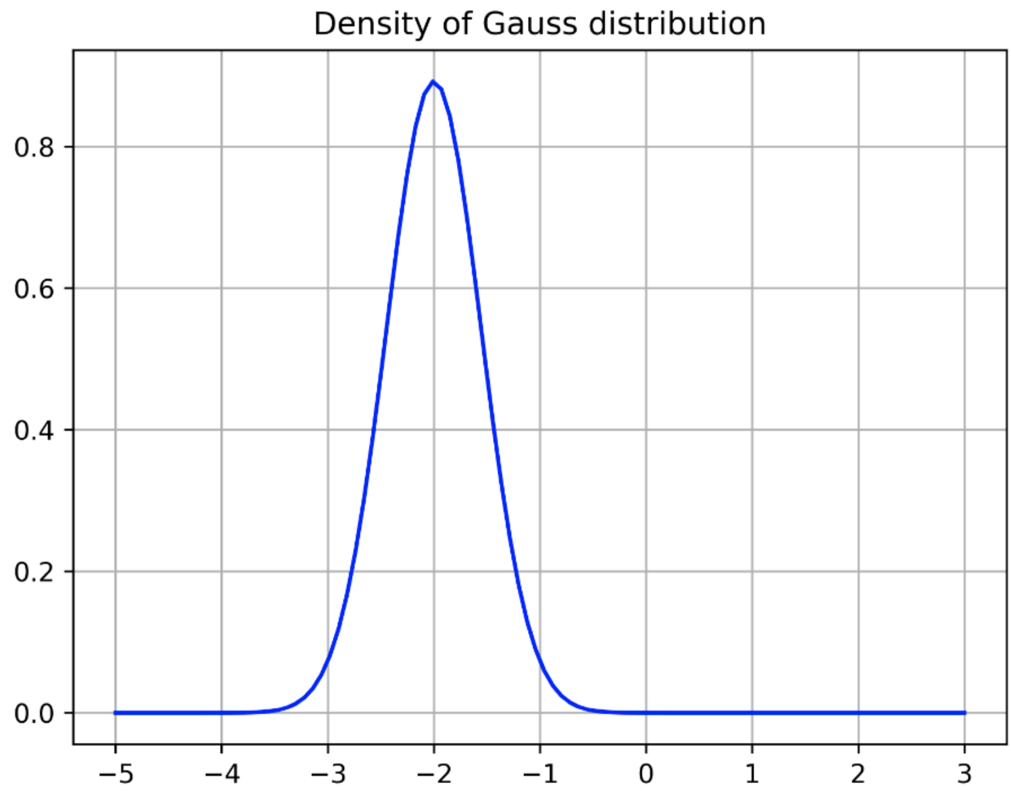


Рисунок 8. График функции плотности распределения Гаусса

На рисунках 9-10 изображены графики функции распределения Гаусса и функции плотности распределения Гаусса с параметрами μ =4 и σ = 10.

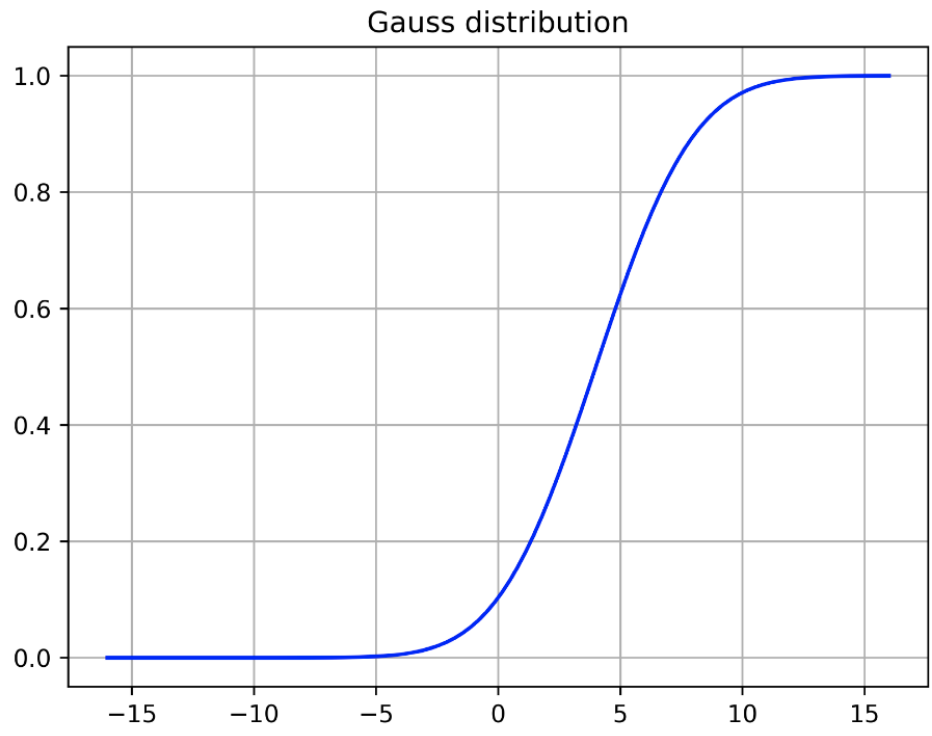


Рисунок 9. График функции распределения Гаусса

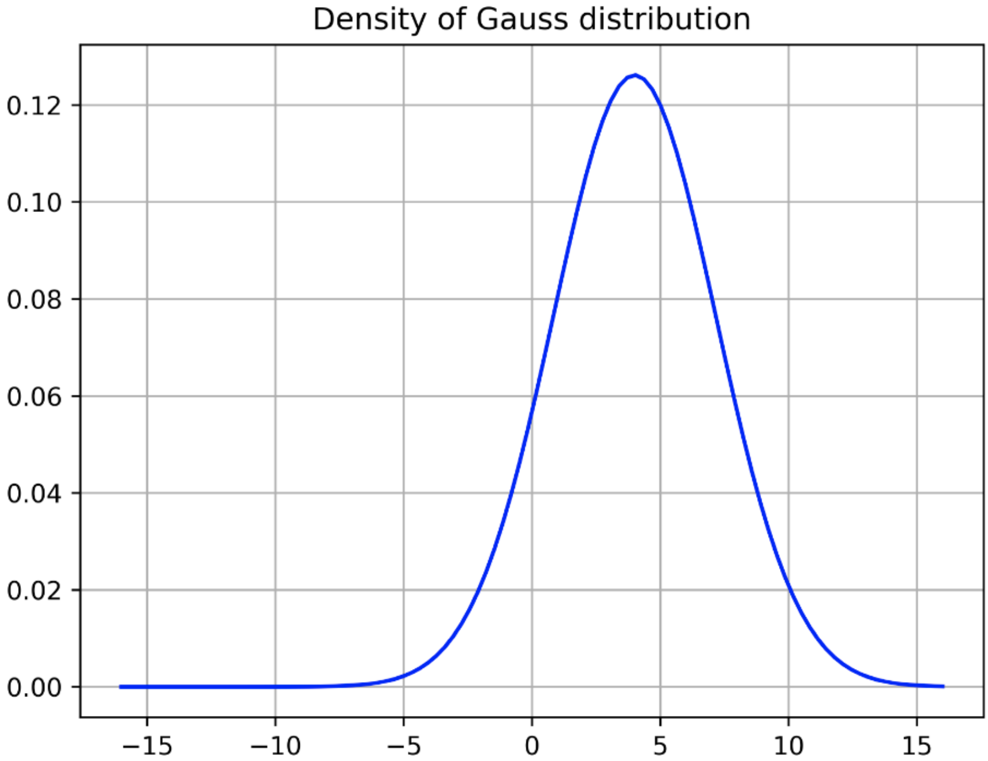


Рисунок 10. График функции плотности распределения Гаусса