|  |  |
| --- | --- |
| Gerb-BMSTU_01 | **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»

**Отчет**

|  |  |
| --- | --- |
| **по лабораторной работе №** | **1** |

**Название:**

«Исследование функций распределения и плотностей распределения случайных величин»

**Дисциплина:** Моделирование

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Студент | ИУ7-76Б |  |  | А. А. Петрова |
|  | (Группа) |  |  | (И.О. Фамилия) |
|  |  |  |  |  | |  |
| Преподаватель |  |  |  | И. В. Рудаков |
|  |  |  |  | (И.О. Фамилия) |

2022 г.

**Задание**

Реализовать программу для построения графиков функции и плотности распределения для следующих распределений:

* равномерное;
* нормальное.

**Математическая формализация**

**Равномерное распределение**

Случайная величина имеет равномерное распределение на отрезке , где , если её функция плотности имеет следующий вид:

Функция распределения в таком случае принимает вид:

**Нормальное распределение**

Случайная величина распределена нормально (), если её функция плотности имеет следующий вид:

,

где m – математическое ожидание, – среднеквадратическое отклонение, .

Функция распределения в таком случае принимает вид:

**Реализация**

В листингах 1-2 представлена реализация расчёта функций равномерного и нормального распределения и их плотностей.

Листинг 1: функция равномерного распределения и её плотности

|  |
| --- |
| **def** uniform\_distribution**(**a**,** b**,** x**):**  **if** x **<** a**:**  **return** 0  **elif** x **>** b**:**  **return** 1  **else:**  **return** **(**x **-** a**)** **/** **(**b **-** a**)**  **def** uniform\_density**(**a**,** b**,** x**):**  **if** a **<=** x **<=** b**:**  **return** 1 **/** **(**b **-** a**)**  **return** 0 |

Листинг 2: функция нормального распределения и её плотности

|  |
| --- |
| **def** integral**(**sigma**,** m**,** x**):**  t **=** symbols**(**'t'**)**  expr **=** sym\_exp**(-(**t **-** m**)** **\*\*** 2 **/** **(**2 **\*** sigma **\*\*** 2**))**  **return** integrate**(**expr**,** **(**t**,** **-**oo**,** x**)).**evalf**()**  **def** normal\_distribution**(**sigma**,** m**,** x**):**  **return** 1 **/** **(**sqrt**(**2 **\*** pi**)** **\*** sigma**)** **\*** integral**(**sigma**,** m**,** x**)**  **def** normal\_density**(**sigma**,** m**,** x**):**  **return** 1 **/** **(**sigma **\*** sqrt**(**2 **\*** pi**))** **\*** exp**(-(**x **-** m**)** **\*\*** 2 **/** **(**2 **\*** sigma **\*\*** 2**))** |

На рисунках ниже приведены полученные графики функций указанных распределений и их плотностей распределения.

**Равномерное распределение**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Рисунок 1: графики функций равномерного распределения при a = -20, b = 20

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Рисунок 2: графики функций равномерного распределения при a = 0, b = 150

**Нормальное распределение**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Рисунок 3: графики функций нормального распределения при

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Рисунок 4: графики функций нормального распределения при

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Рисунок 5: графики функций нормального распределения при