

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И
ОПТИКИ**

Кафедра Программных Систем

**Практическая работа
на тему:**

**«Моделирование непрерывных случайных величин с заданным законом
распределения »**

Выполнила:

Загряжская Наталия Ильинична

Группа:

K4120

**Санкт-Петербург
2017**

Цель работы

- 1) изучить методы моделирования случайных величин, распределенных по основным законам распределения: равномерный, экспоненциальный, нормальный, распределение Эрланга;
- 2) освоить методику программной реализации алгоритмов формирования случайных величин с заданным законом распределения в программной среде MATLAB.

Упражнение 1. Формирование выборки случайных чисел с равномерным распределением в заданном интервале

```
a = 2;  
b = 5;  
N = 25;  
x = a + (b - a) * rand(N,1)
```

Результат изображен на Рисунке 1.

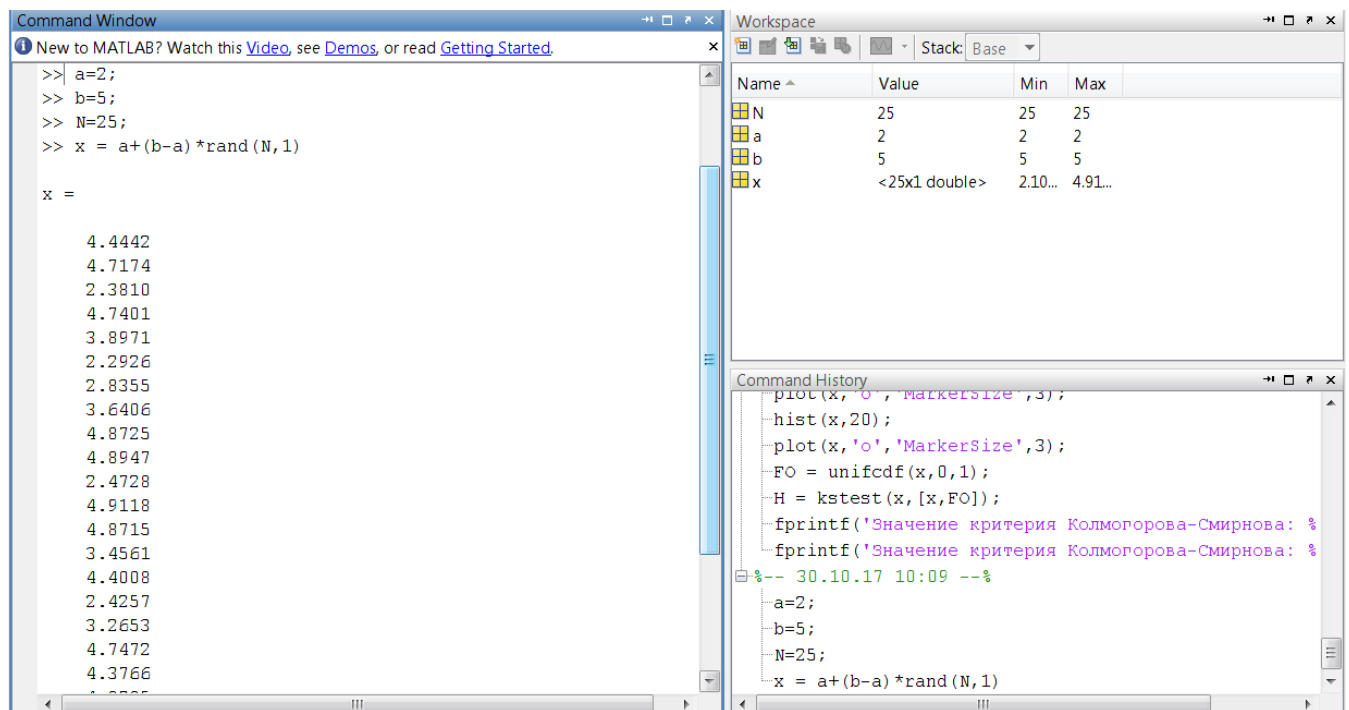


Рисунок 1 — Результат выполнения в среде Матлаб

Проверим визуальную равномерность распределения с помощью гистограммы (`hist(x,5)`). Результат изображен на Рисунке 2.

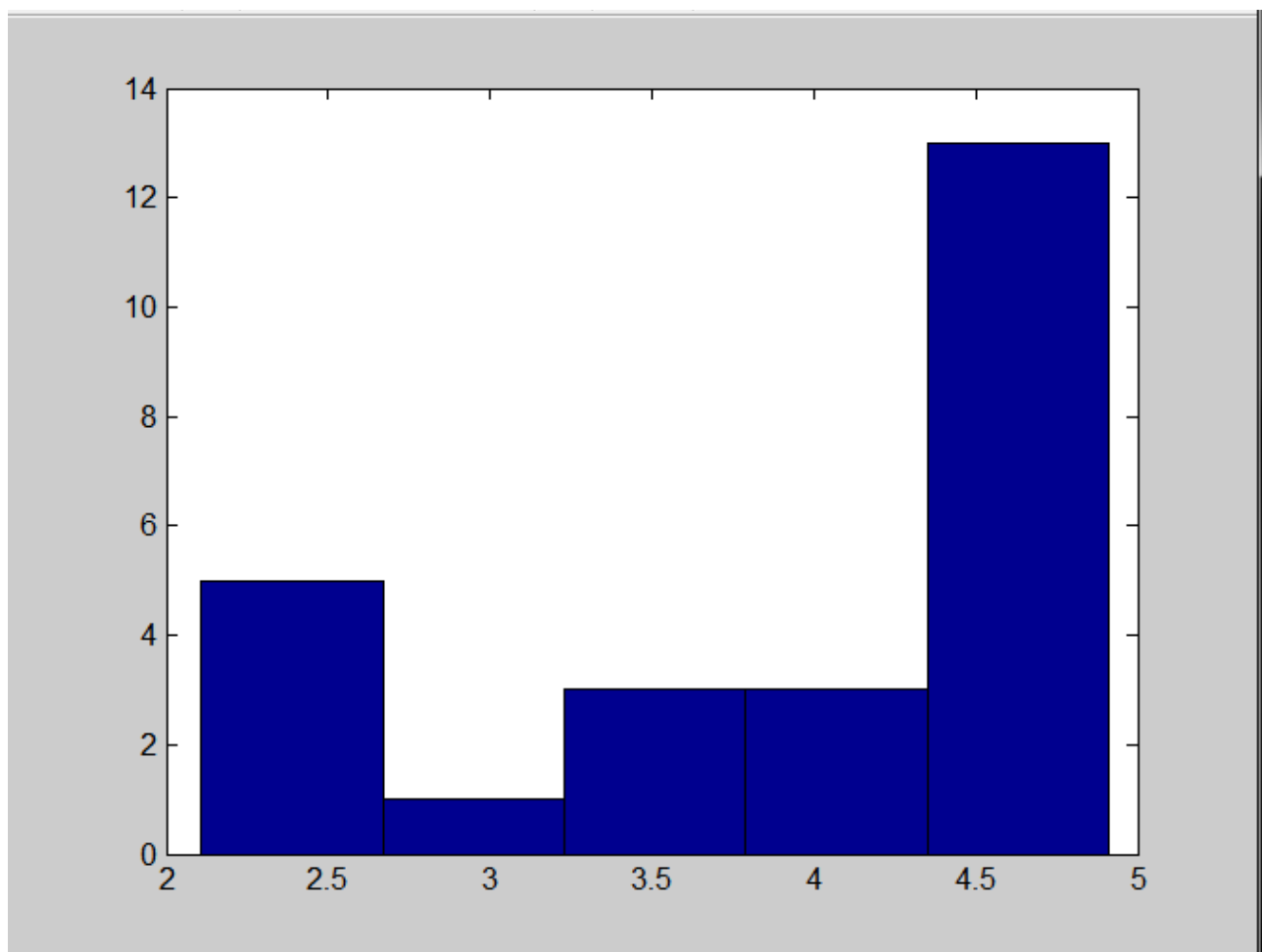


Рисунок 2 — Гистограмма распределения

С помощью критерия Колмогорова-Смирнова проверим справедливость гипотезы о равномерности распределения:

```
>> FO=unifcdf(x,0,1);  
H = kstest(x,[x,FO])
```

H =

1

Вывод по упражнению 1:

Так как критерий Колмогорова-Смирнова равен 1, то выборочная функция имеет значительные расхождения с предполагаемой функцией распределения на уровне значимости 0.05 (по умолчанию) и, следовательно, нулевая гипотеза должна быть отвергнута.

Упражнение 2. Формирование выборки случайных чисел с экспоненциальным распределением

```
L=0.2;  
>> N=25;  
>> x=-1/L* log(rand(N,1))
```

Результат построения на Рисунке 3.

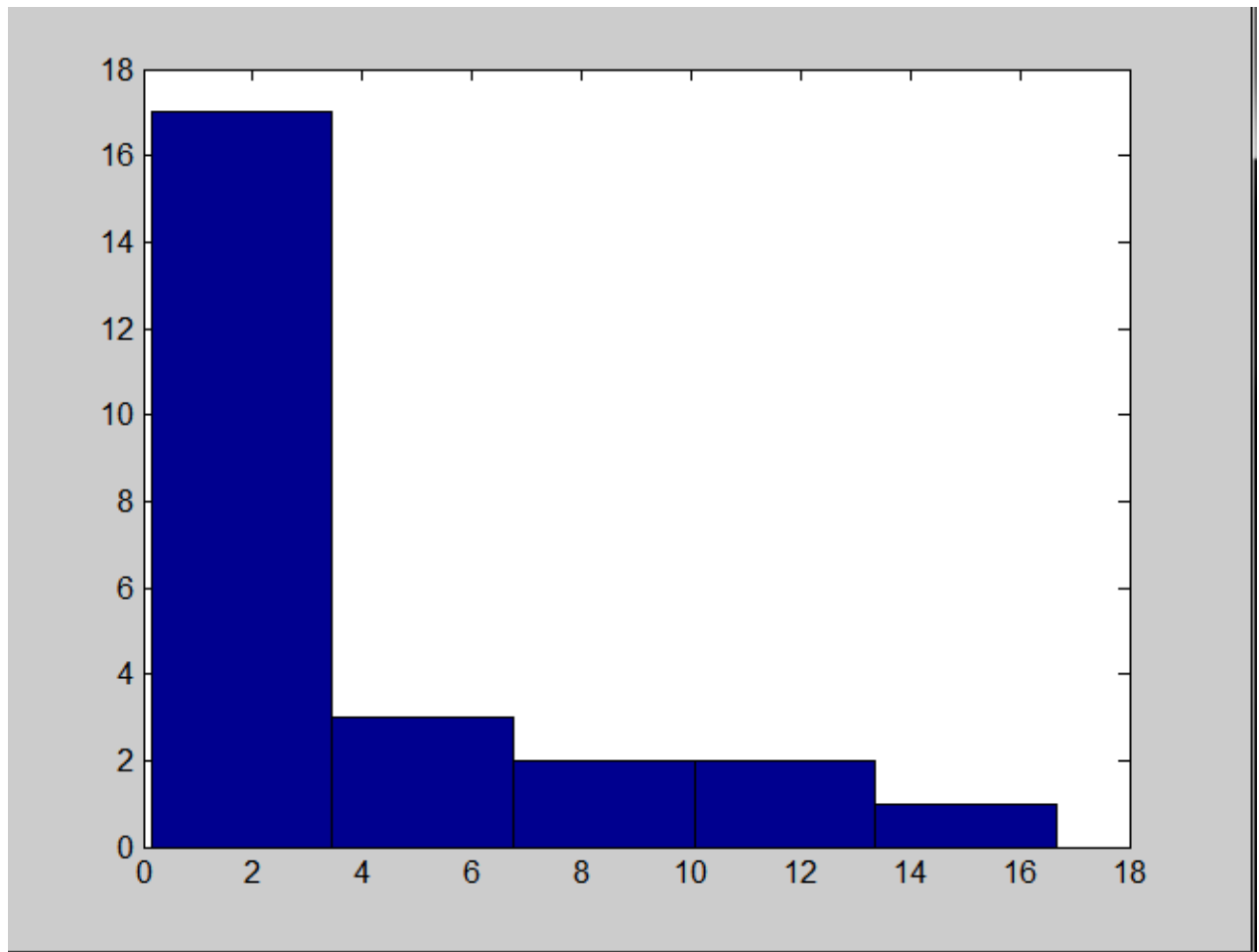


Рисунок 3 — Гистограмма распределения

Добавим условия с помощью следующего кода и построим график (Рисунок 4):

```
fig2=figure(2);  
>> x2=0:1:max(x);  
>> xt=exppdf(x2,1/L);  
>> plot(x2,xt);
```

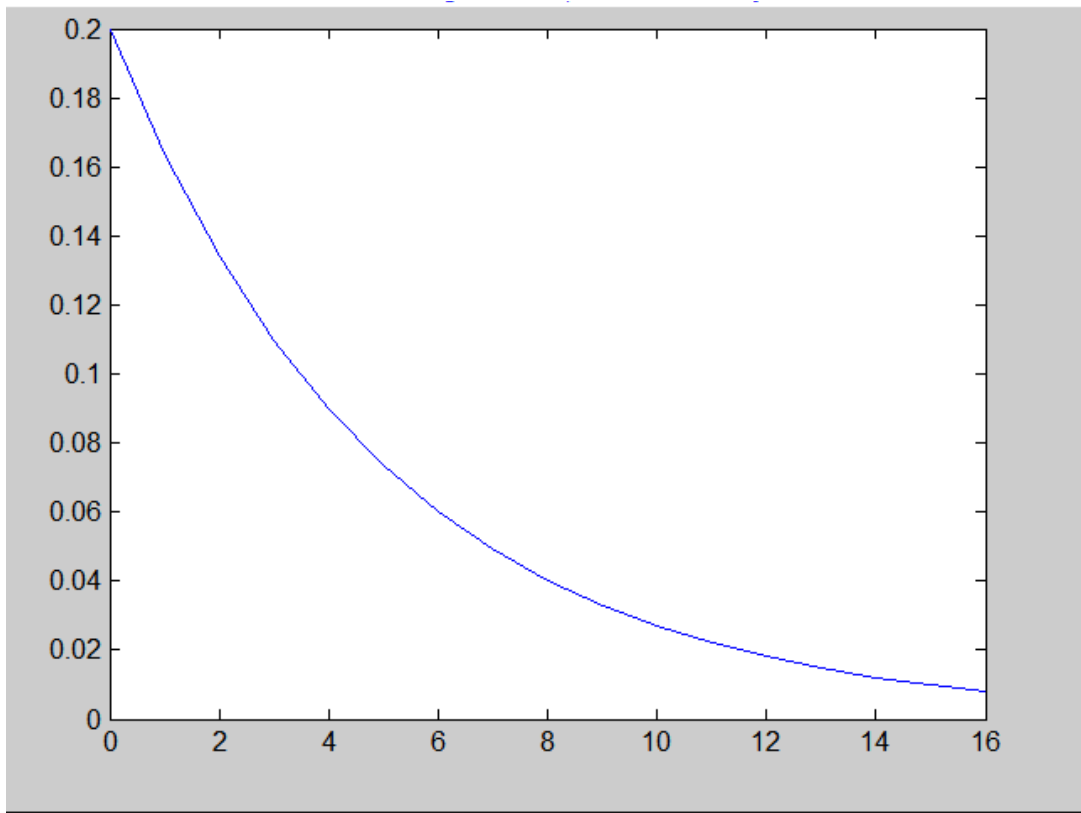


Рисунок 4 — Результат построения функции

Проверим с помощью критерия Колмогорова-Смирнова проверим справедливость гипотезы:

```
FO=expcdf(x,1/L);
>> H=kstest(x,[x,FO]);
>> H = 1
```

Вывод по упражнению 2:

Так как критерий Колмогорова-Смирнова равен 1, то выборочная функция имеет значительные расхождения с предполагаемой функцией распределения на уровне значимости 0.05 (по умолчанию) и, следовательно, нулевая гипотеза должна быть отвергнута.

Упражнение 3. Формирование выборки случайных чисел, соответствующей нормальному распределению, с помощью центральной предельной теоремы

Сформируем 500 нормально распределенных чисел в соответствии с центральной предельной теоремой на основе суммирования случайных чисел, равномерно распределенных в интервале $[0, 1]$. График на Рисунке 5.

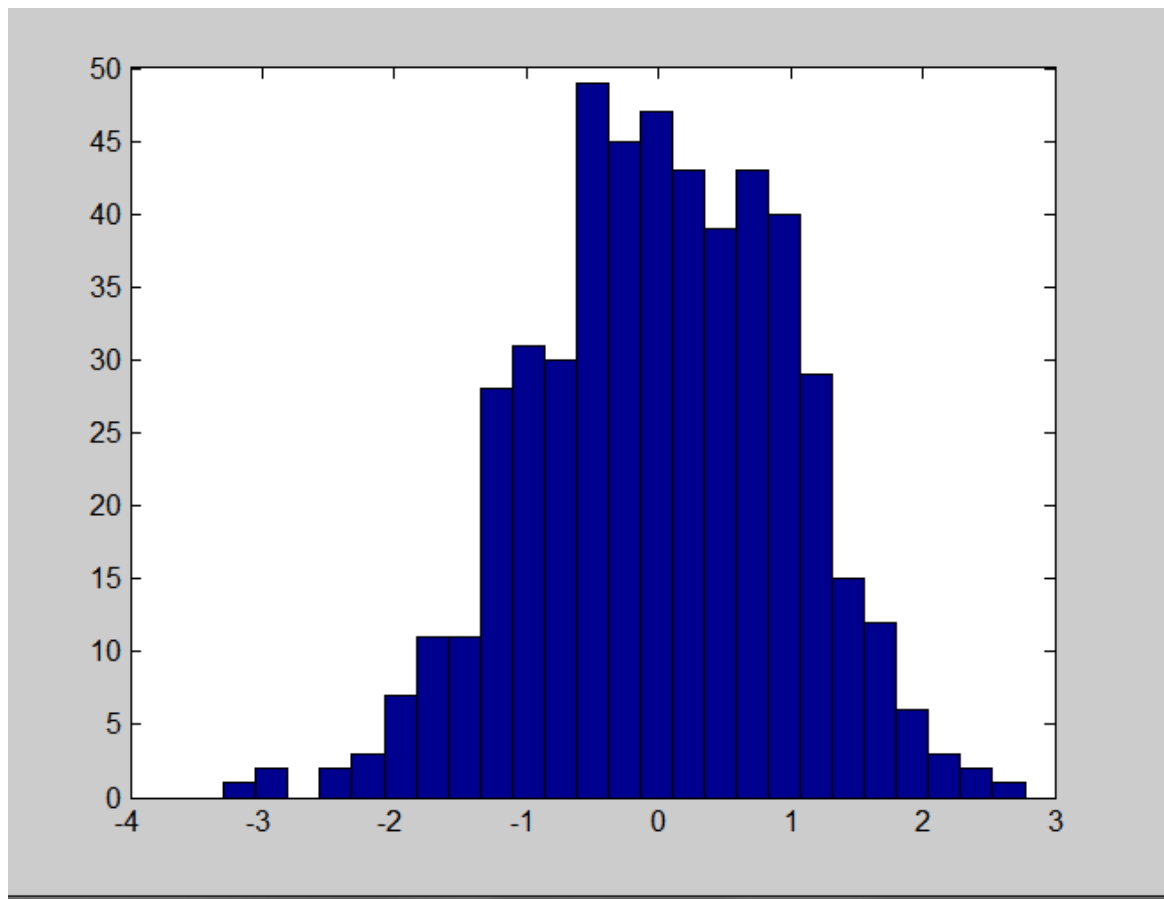


Рисунок 5 — Гистограмма распределения

Выполним оценку среднего и квадратного отклонения:

```
m = mean(x);
>> s = std(x);
>> m
```

```
m =
    0.0077
```

```
>> s
```

```
s =
    0.9706
```

Вывод по упражнению 3:

В результате проделанной работы была сформирована выборка случайных чисел, соответствующей нормальному распределению, с помощью центральной предельной теоремы.