

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

КАФЕДРА МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

ОТЧЕТ
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ
РУКОВОДИТЕЛЬ

Ассистент		Е.К. Григорьев
Должность, уч. степень, звание	Подпись, дата	Инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ №1

ЗАКОНЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

по дисциплине: МОДЕЛИРОВАНИЕ

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ	4143	12.10.2023	Я.Д. Снурников
СТУДЕНТ ГР.№		Подпись, дата	Инициалы, фамилия

Цель работы

В целях работы требуется ознакомиться с законами распределения, а также реализовать их в MATLAB.

1. Биномиальное распределение

Листинг кода:

```
clear all
close all
clc
pd = makedist('Binomial', 'n', 20, 'p', 0.6);
x = 0:30;
CDF = cdf(pd,x);
PDF = pdf(pd, x);
N = 100;
R = random(pd,[1 N]);
M = mean(pd);
D = var(pd);
Sigma = std(pd);
figure()
plot(x, CDF, 'bo', 'LineWidth', 2)
axis tight
grid on
xlabel('x')
ylabel('Cumulative distribution function')
figure()
plot(x, PDF, 'r*', 'LineWidth', 2)
axis tight
grid on
xlabel('x')
```

```
ylabel('Probability density function')
```

Построение графиков:

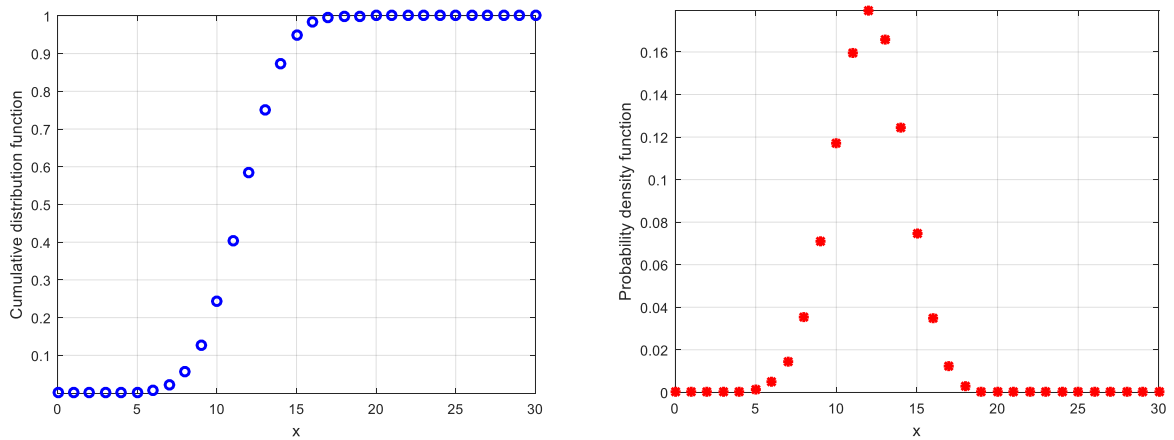


Рисунок 1 – Графики с биномиальным распределением

2. Геометрическое распределение

Листинг кода:

```
clear all
close all
clc
p = 0.25;
x = 0:10;
CDF = geocdf(x,p);
PDF = geopdf(x,p);
N = 100;
R = geornd(p,[0 1]);
[M, D] = geostat(p);
figure()
plot(x, CDF, 'bo', 'LineWidth', 2)
axis tight
grid on
```

```

xlabel('x')
ylabel('Cumulative distribution function')
figure()
plot(x, PDF, 'r*', 'LineWidth',2)
axis tight
grid on
xlabel('x')
ylabel('Probability density function')

```

Построение графиков:

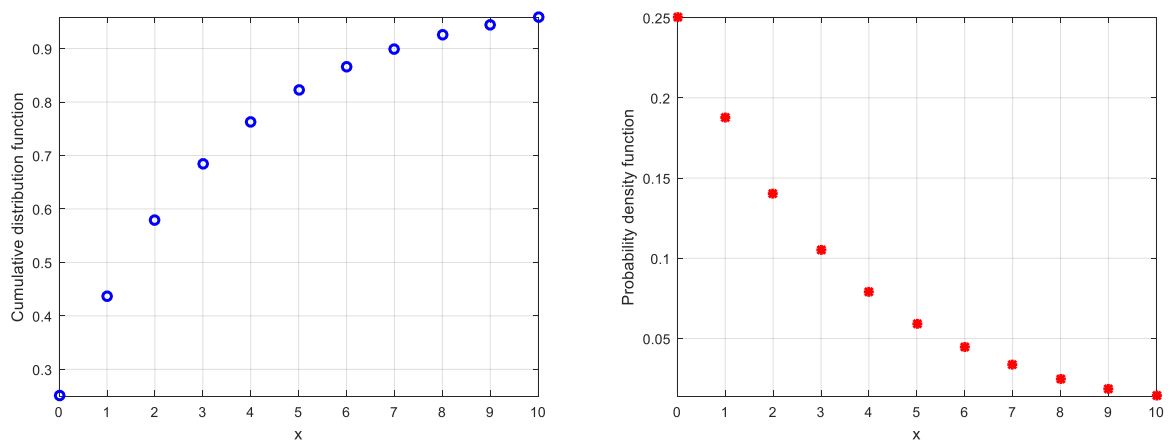


Рисунок 2 – Графики с геометрическим распределением

3. Гипергеометрическое распределение

Листинг кода:

```

clear all
close all
clc
M = 2000;
K = 100;
n = 40;
x = 0:10;
CDF = hygecdf(x,M,K,n);

```

```

PDF = hygepdf(x,M,K,n);
N = 100;
hygernd(M, K,n,[0 N]);
[M, D] = hygestat(M,K,n);
figure()
plot(x, CDF, 'bo', 'LineWidth',2)
axis tight
grid on
xlabel('x')
ylabel('Cumulative distribution function')
figure()
plot(x, PDF, 'r*', 'LineWidth',2)
axis tight
grid on
xlabel('x')
ylabel('Probability density function')

```

Построение графиков:

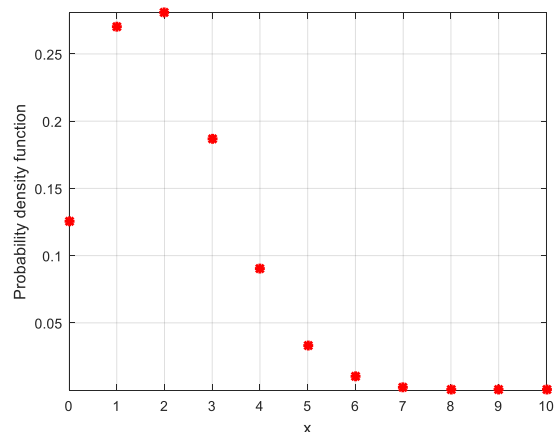
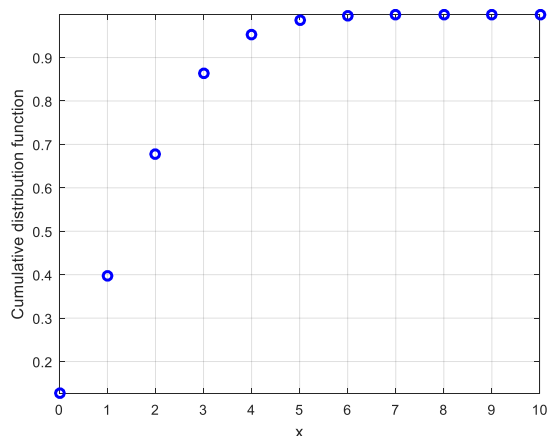


Рисунок 3 – Графики с гипергеометрическим распределением

4. Мультиномиальное распределение

Листинг кода:

```
clear all
close all
clc
pd = makedist('Multinomial','probabilities',[0.5 0.4 0.1]);
x = 0:30;
CDF = cdf(pd,x);
PDF = pdf(pd,x);
N = 100;
R = random(pd,[1 N]);
M = mean(pd);
D = var(pd);
Sigma = std(pd);
figure()
plot(x, CDF, 'bo', 'LineWidth',2)
axis tight
grid on
xlabel('x')
ylabel('Cumulative distribution function')
figure()
plot(x,PDF,'r*','LineWidth',2)
axis tight
grid on
xlabel('x')
ylabel('Probability density function')
```

Построение графиков:

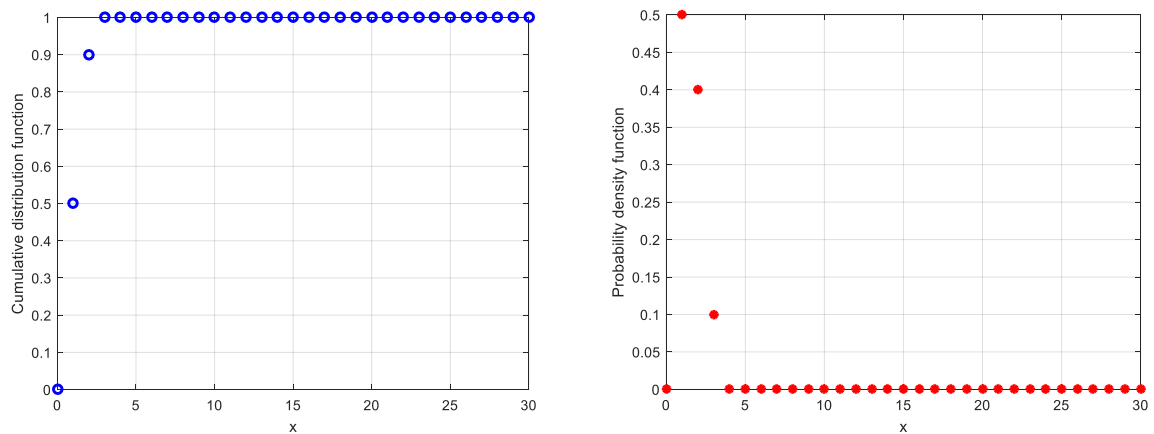


Рисунок 4 – Графики с мультиномиальным распределением

5. Отрицательное биномиальное распределение

Листинг кода:

```
clear all
close all
clc
pd = makedist('NegativeBinomial','R',4,'p',0.6);
x = 0:10;
CDF = cdf(pd,x);
PDF = pdf(pd,x);
N = 100;
R = random(pd, [1 N]);
M = mean(pd);
D = var(pd)
Sigma = std(pd);
figure()
plot (x, CDF, 'bo', 'LineWidth', 2)
axis tight
grid on
xlabel('x')
```

```

ylabel('Cumulative distribution function')
figure()
plot(x, PDF, 'r*', 'LineWidth',2)
axis tight
grid on
xlabel('x')
ylabel('Probability density function')

```

Построение графиков:

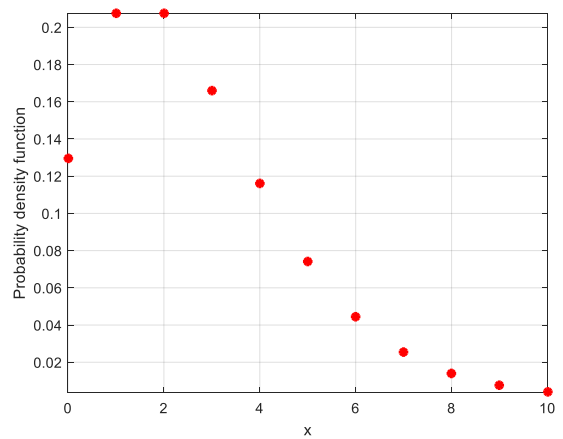
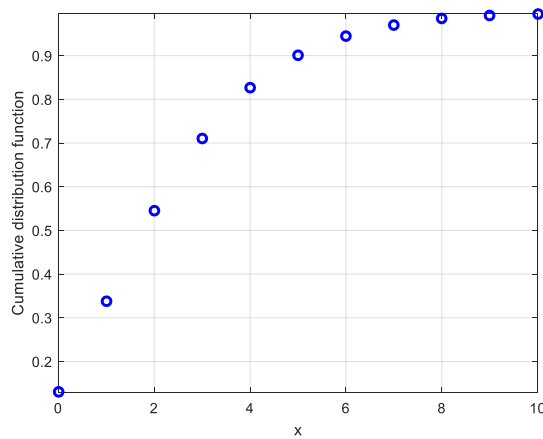


Рисунок 5 – Графики с отрицательным биномиальным распределением

6. Распределение Пуассона

Листинг кода:

```

clear all
close all
clc
pd = makedist('Poisson','lambda',1);
x = 0:10;
CDF = cdf(pd,x);
PDF = pdf(pd,x);
N = 100;
R = random(pd,[1 N]);

```



```

R = random(pd,[1 N]);
M = mean(pd);
D = var(pd);
Sigma = std(pd);
figure()
plot(x, CDF, 'bo', 'LineWidth', 2)
axis tight
grid on
xlabel('x')
ylabel('Cumulative distribution function')
figure()
plot(x, PDF, 'r*', 'LineWidth',2)
axis tight
grid on
xlabel('x')
ylabel('Probability density function')

```

Построение графиков:

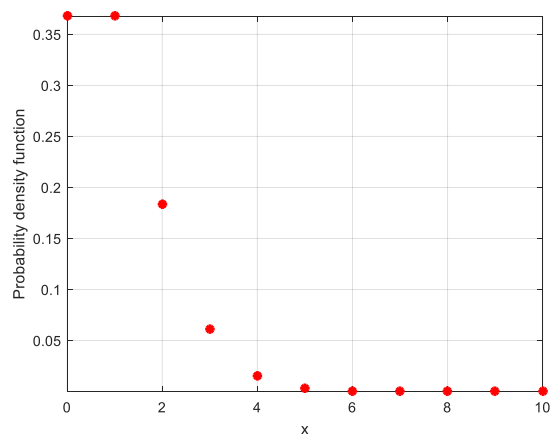
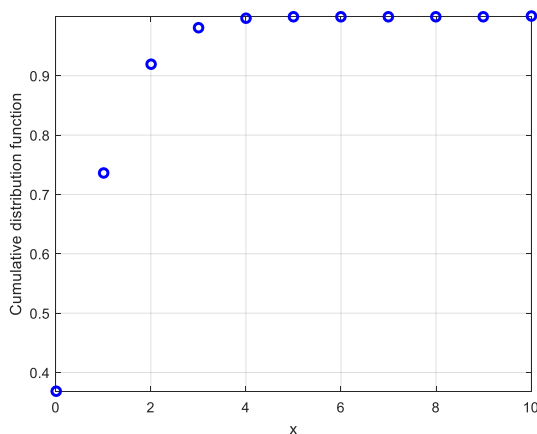


Рисунок 6 – Графики с распределением Пуассона

7. Дискретное равномерное распределение

Листинг кода:

```
clear all
close all
clc
n = 12;
x = 3:10;
CDF = unidcdf(x,n);
PDF = unidpdf(x,n);
N = 100;
R = unidrnd(n,[0 1]);
[M,D] = unidstat(n);
figure();
plot(x, CDF, 'bo', 'LineWidth', 2);
axis tight;
grid on;
xlabel('x');
ylabel('CDF');
figure();
stem(x, PDF, 'r*', 'LineWidth', 2);
axis([0 12 0 0.4]);
grid on;
xlabel('x');
ylabel('PDF');
```

Построение графиков:

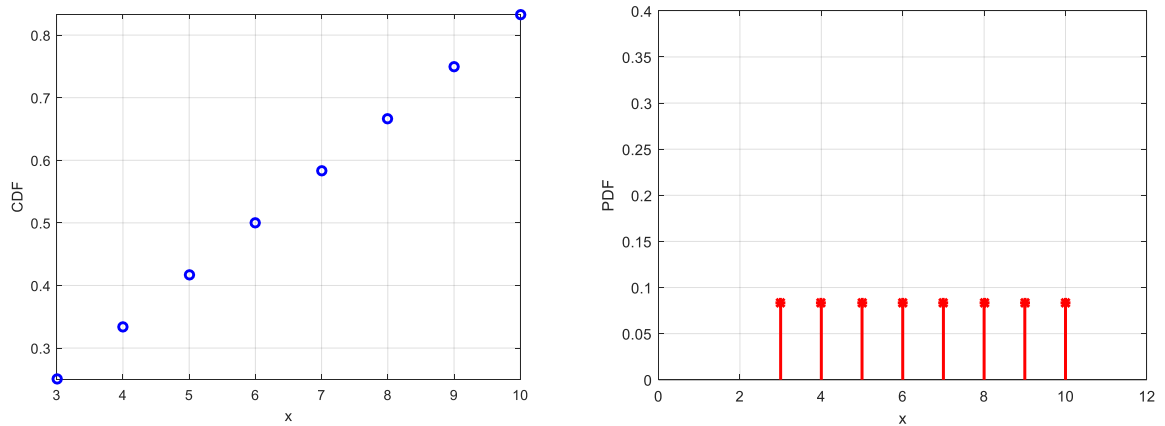


Рисунок 7 – Графики с дискретным равномерным распределением

8. Бета распределение

Листинг кода:

```
clear all
close all
clc
pd = makedist('Beta', 'a', 1, 'b', 0.5);
x = 0:0.001:1;
CDF = cdf(pd,x);
PDF = pdf(pd,x);
N = 100;
R = random(pd,[1 N]);
M = mean(pd);
D = var(pd);
Sigma = std(pd);
figure();
plot(x, CDF, 'b', 'LineWidth', 2);
axis tight;
grid on;
xlabel('x');
```

```

ylabel('CDF');
figure();
plot(x, PDF, 'r', 'LineWidth', 2);
axis tight;
grid on;
xlabel('x');
ylabel('PDF');

```

Построение графиков:

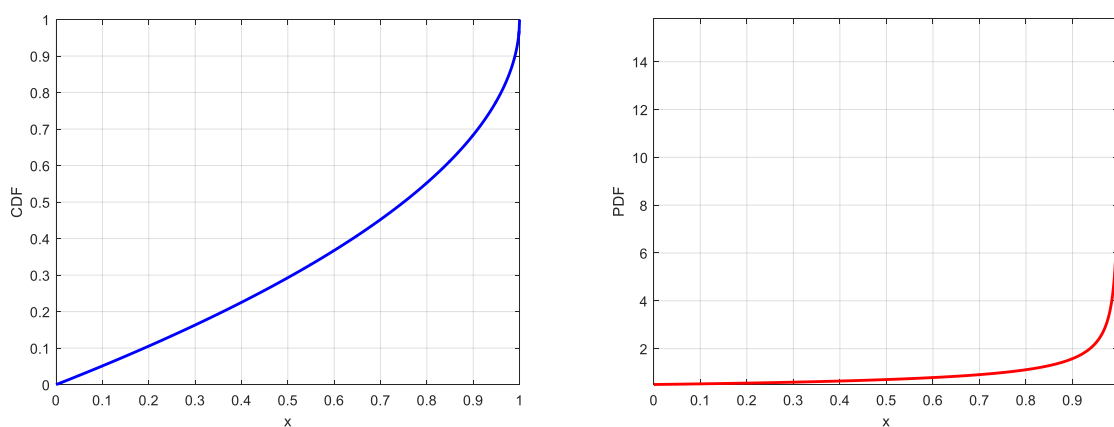


Рисунок 8 – Графики с Бета распределением

9. Распределение Хи-квадрат

Листинг кода:

```

clear all
close all
clc
v = 4;
x = 0:0.001:20;
CDF = chi2cdf(x,v);
PDF = chi2pdf(x,v);
N = 100;
R = chi2rnd(v,[0 1]);

```

```

[M,D] = chi2stat(v);
figure();
plot(x, CDF, 'bo', 'LineWidth', 2);
axis tight;
grid on;
xlabel('x');
ylabel('CDF');
figure();
plot(x, PDF, 'r*', 'LineWidth', 2);
axis tight;
grid on;
xlabel('x');
ylabel('PDF');

```

Построение графиков:

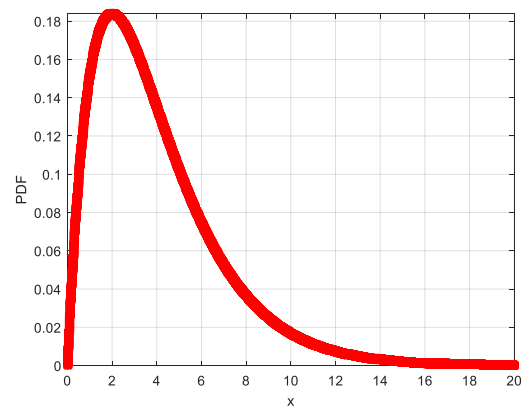
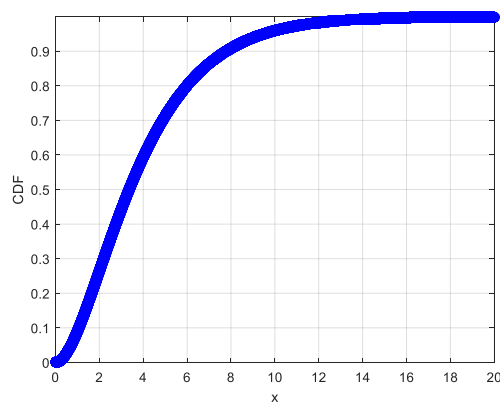


Рисунок 9 – Графики с распределением Хи-квадрат

10. Экспоненциальное распределение

Листинг кода:

```
clear all
close all
clc
pd = makedist('Exponential','m',0.2);
x = 0:0.001:1;
CDF = cdf(pd,x);
PDF = pdf(pd,x);
N = 100;
R = random(pd,[1 N]);
M = mean(pd);
D = var(pd);
Sigma = std(pd);
figure()
plot(x, CDF, 'b', 'LineWidth', 2)
axis tight
grid on
xlabel('x')
ylabel('Cumulative distribution function')
figure()
plot(x, PDF, 'r', 'LineWidth', 2)
axis tight
grid on
xlabel('x')
ylabel('Probability density function')
```

Построение графиков:

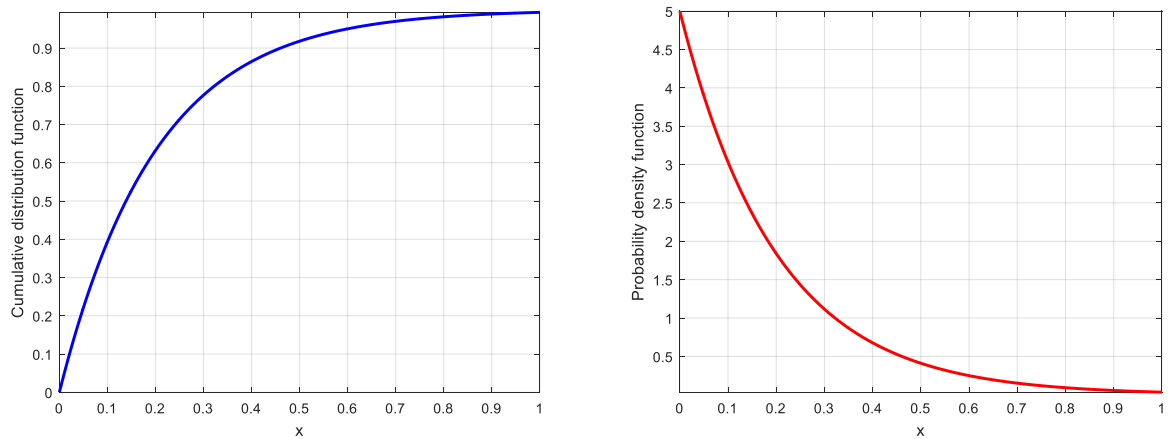


Рисунок 10 – Графики с экспоненциальным распределением

11. Распределение Накагами

Листинг кода:

```
clear all
close all
clc
pd = makedist('Nakagami', 'm',1,'omega', 0.25);
x = 0:0.001:1;
CDF = cdf(pd,x);
PDF = pdf(pd,x);
N = 100;
R = random(pd,[1 N]);
M = mean(pd);
D = var(pd);
Sigma = std(pd);
figure()
plot(x, CDF, 'b', 'LineWidth', 2)
axis tight
grid on
```

```

xlabel('x')
ylabel('Cumulative distribution function')
figure()
plot(x, PDF, 'r', 'LineWidth', 2)
axis tight
grid on
xlabel('x')
ylabel('Probability density function')

```

Построение графиков:

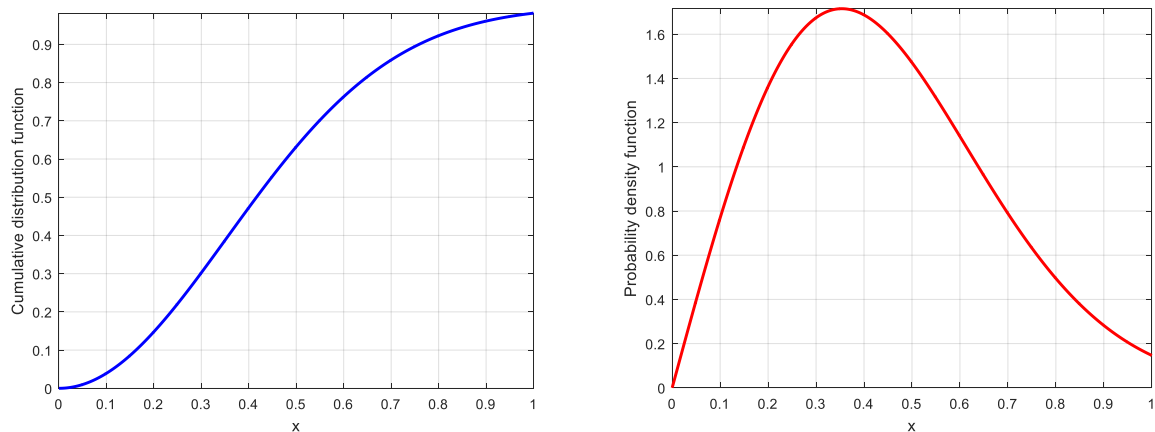


Рисунок 11 – Графики с распределением Накагами

12. Гамма распределение

Листинг кода:

```

clear all
close all
clc
pd = makedist('Gamma', 'a', 4, 'b', 4);
x = 0:0.001:1;
CDF = cdf(pd,x);
PDF = pdf(pd,x);
N = 100;

```



```

R = random(pd,[1 N]);
M = mean (pd);
D = var (pd);
Sigma = std(pd);
figure()
plot(x, CDF, 'b', 'LineWidth', 2)
axis tight
grid on
xlabel('x')
ylabel('Cumulative distribution function')
figure()
plot(x, PDF, 'r', 'LineWidth', 2)
axis tight
grid on
xlabel('x')
ylabel('Probability density function')

```

Построение графиков:

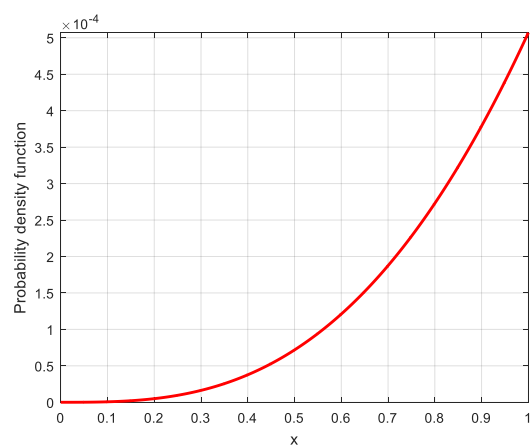
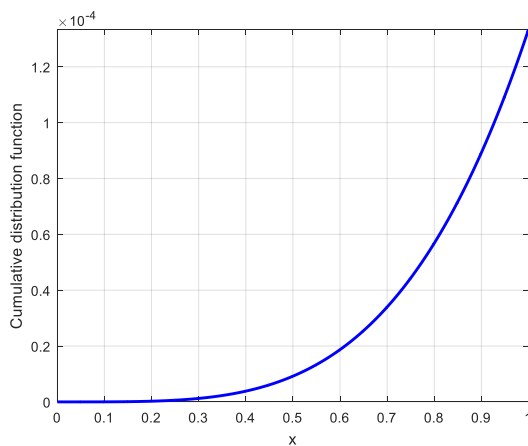


Рисунок 12 – Графики с Гамма распределением

13. Распределение Рэлея

Листинг кода:

```
clear all
close all
clc
pd = makedist('Rayleigh', 'b', 10.25);
x = 0:0.001:40;
CDF = cdf(pd, x);
PDF = pdf(pd, x);
N = 100;
R = random(pd, [1, N]);
M = mean(pd);
D = var(pd);
Sigma = std(pd);
figure()
plot(x, CDF, 'b', 'LineWidth', 2)
axis tight
grid on
xlabel('x')
ylabel('Cumulative distribution function')
figure()
plot(x, PDF, 'r', 'LineWidth', 2)
axis tight
grid on
xlabel('x')
ylabel('Probability density function')
```

Построение графиков:

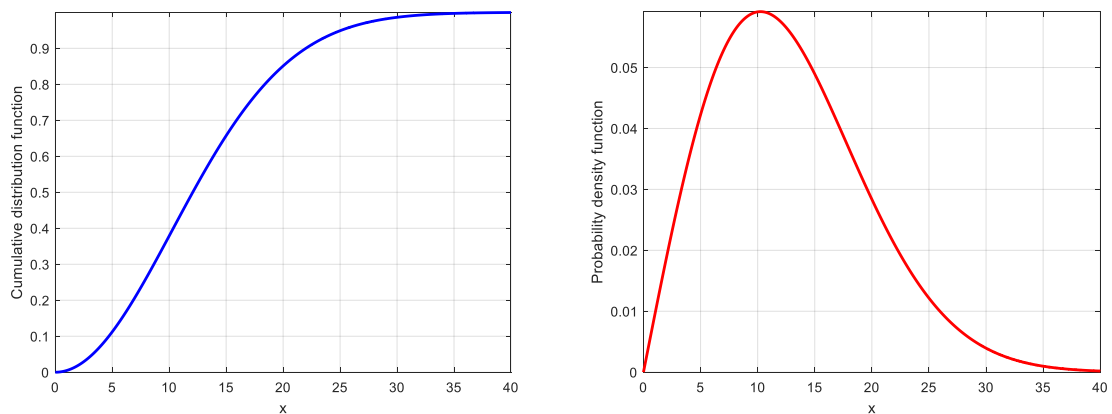


Рисунок 13 – Графики с распределением Рэля

14.Равномерное распределение

Листинг кода:

```
clear all
close all
clc
pd = makedist('Uniform', 'lower', 3, 'upper', 8);
x = 0:0.001:10;
CDF = cdf(pd, x);
PDF = pdf(pd, x);
N = 100;
R = random(pd, [1, N]);
M = mean(pd);
D = var(pd);
Sigma = std(pd);
figure()
plot(x, CDF, 'b', 'LineWidth', 2)
axis tight
grid on
xlabel('x')
```

```

ylabel('Cumulative distribution function')
figure()
plot(x, PDF, 'r', 'LineWidth', 2)
axis tight
grid on
xlabel('x')
ylabel('Probability density function')

```

Построение графиков:

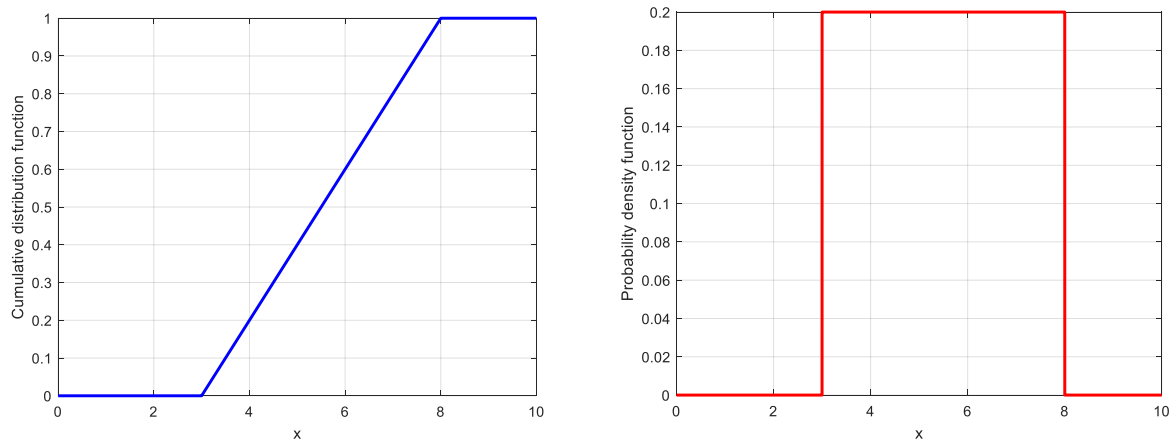


Рисунок 14 – Графики с равномерным распределением

15. Нормальное распределение

Листинг кода:

```

clear all
close all
clc
pd = makedist('Normal', 'mu', 1, 'sigma', 4);
x = -15:0.001:15;
CDF = cdf(pd, x);
PDF = pdf(pd, x);
N = 100;

```

```

R = random(pd, [1, N]);
M = mean(pd);
D = var(pd);
Sigma = std(pd);
figure()
plot(x, CDF, 'b', 'LineWidth', 2)
axis tight
grid on
xlabel('x')
ylabel('Cumulative distribution function')
figure()
plot(x, PDF, 'r', 'LineWidth', 2)
axis tight
grid on
xlabel('x')
ylabel('Probability density function')

```

Построение графиков:

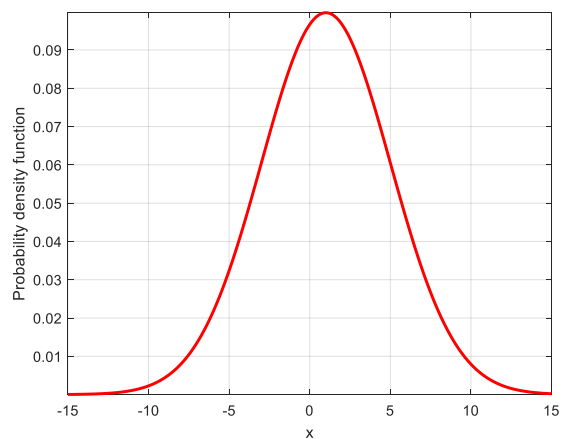
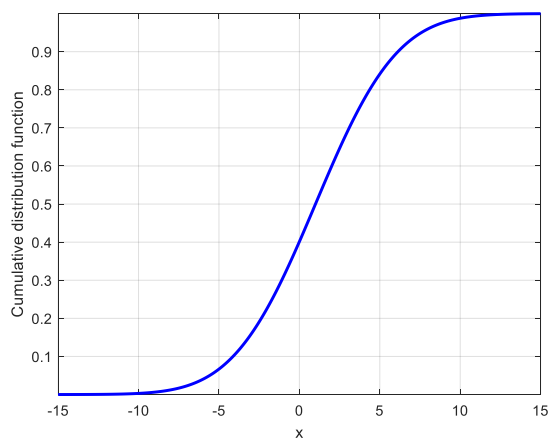


Рисунок 15 – Графики с нормальным распределением

Выводы:

В процессе выполнения практического задания ознакомился с различными видами распределений, а также с графическими представлениями их параметров.