

1. Импортируем необходимые модули:

```
...
```

```
import numpy as np  
  
import matplotlib.pyplot as plt  
  
from scipy.stats import norm
```

```
...
```

Модуль ``numpy`` используется для работы с массивами и выполнения математических операций. Модуль ``matplotlib.pyplot`` используется для построения графиков. Модуль ``scipy.stats.norm`` предоставляет функционал для работы с нормальным распределением.

2. Генерируем исследуемую выборку:

```
...
```

```
sample = np.random.normal(loc=0, scale=1, size=1000)
```

```
...
```

Здесь мы используем функцию ``np.random.normal()`` для генерации выборки из нормального распределения. Аргумент ``loc=0`` задает среднее значение (математическое ожидание) распределения равным 0, ``scale=1`` задает стандартное отклонение равным 1, а ``size=1000`` указывает размер выборки, состоящей из 1000 элементов.

3. Оцениваем параметры распределения:

```
...
```

```
mu_hat = np.mean(sample)  
  
sigma_hat = np.std(sample)
```

```
...
```

Здесь мы используем функции ``np.mean()`` и ``np.std()`` для оценки среднего значения и стандартного отклонения выборки соответственно. Оценки сохраняются в переменные ``mu_hat`` и ``sigma_hat``.

4. Визуализируем гистограмму выборки:

```
...
```

```
plt.hist(sample, bins='auto', density=True, alpha=0.7, label='Исследуемая выборка')
```

```
...
```

Здесь мы используем функцию ``plt.hist()`` для построения гистограммы выборки. Аргумент ``sample`` указывает нашу выборку, ``bins='auto'`` говорит системе автоматически выбрать оптимальное количество интервалов для гистограммы, ``density=True`` нормализует гистограмму,

чтобы она представляла плотность вероятности, ``alpha=0.7`` устанавливает прозрачность гистограммы на 70%, а ``label='Исследуемая выборка'`` задает подпись для легенды.

5. Визуализируем теоретическую функцию плотности:

```
...
```

```
x = np.linspace(-4, 4, 100)

pdf = norm.pdf(x, loc=mu_hat, scale=sigma_hat)

plt.plot(x, pdf, 'r', label='Теоретическая плотность')
```

```
...
```

Здесь мы сначала создаем массив ``x`` с помощью функции ``np.linspace()``, который представляет равномерно распределенные значения от -4 до 4, и используется для по

строения графика теоретической функции плотности. Затем мы вычисляем значения плотности вероятности для каждого значения ``x`` с помощью ``norm.pdf()``, указывая оценки параметров распределения ``mu_hat`` и ``sigma_hat``. Наконец, мы используем ``plt.plot()`` для построения линии графика с цветом ``r`` (красный) и подписью ``Теоретическая плотность``.

6. Настраиваем график и отображаем его:

```
...
```

```
plt.xlabel('Значения выборки')

plt.ylabel('Вероятность')

plt.title('Гистограмма выборки и теоретическая функция плотности')

plt.legend()

plt.show()
```

```
...
```

Здесь мы используем функции ``plt.xlabel()``, ``plt.ylabel()`` и ``plt.title()`` для задания подписей для осей и заголовка графика. Функция ``plt.legend()`` добавляет легенду на график. Наконец, ``plt.show()`` отображает график.