

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ**

Отчет о лабораторной работе № 3.4 Основы работы с пакетом matplotlib

Выполнил:

Шальнев Владимир Сергеевич,
2 курс, группа ПИЖ-б-о-20-1,

Проверил:

Доцент кафедры
прикладной математики и
компьютерной безопасности,
Воронкин Р.А.

Отчет защищен с оценкой _____ Дата защиты _____

Ставрополь, 2022 г.

ВЫПОЛНЕНИЕ:

Проработанные примеры:

Проверка установки

```
Ввод [1]: import matplotlib
matplotlib.__version__
```

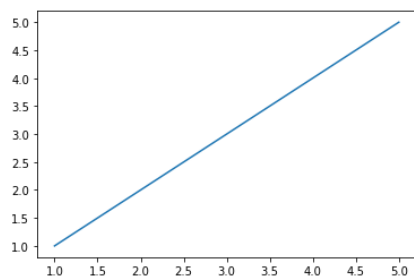
```
Out[1]: '3.3.4'
```

Быстрый старт

```
Ввод [2]: import matplotlib.pyplot as plt
%matplotlib inline
```

```
Ввод [3]: plt.plot([1, 2, 3, 4, 5], [1, 2, 3, 4, 5])
```

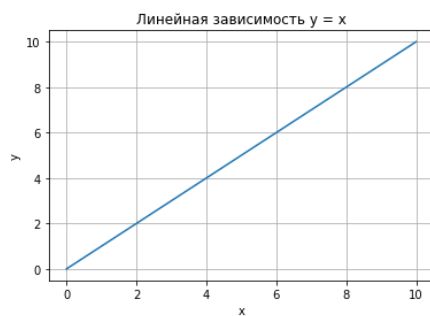
```
Out[3]: [<matplotlib.lines.Line2D at 0x2ad062bda00>]
```



Построение графика

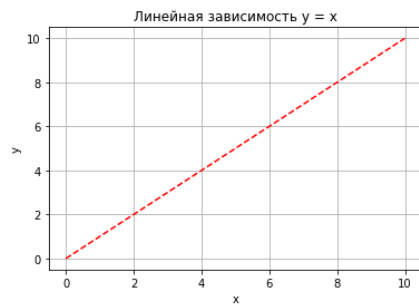
```
Ввод [4]: import numpy as np
# Независимая (x) и зависимая (y) переменные
x = np.linspace(0, 10, 50)
y = x
# Построение графика
plt.title("Линейная зависимость y = x") # заголовок
plt.xlabel("x") # ось абсцисс
plt.ylabel("y") # ось ординат
plt.grid() # включение отображение сетки
plt.plot(x, y) # построение графика
```

```
Out[4]: [<matplotlib.lines.Line2D at 0x2ad06a42b20>]
```



```
Ввод [5]: # Построение графика
plt.title("Линейная зависимость y = x") # заголовок
plt.xlabel("x") # ось абсцисс
plt.ylabel("y") # ось ординат
plt.grid() # включение отображения сетки
plt.plot(x, y, "r--") # построение графика
```

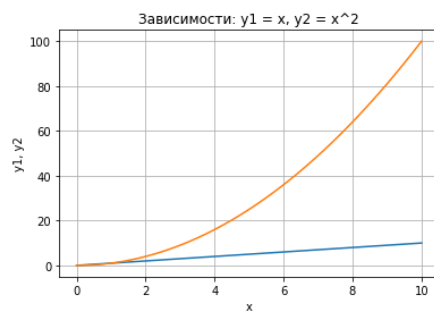
Out[5]: [



Несколько графиков на одном поле

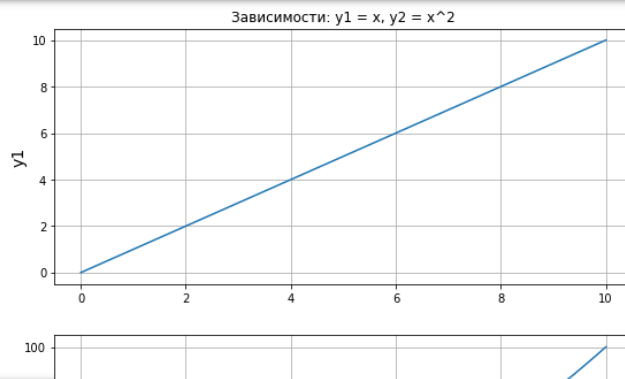
```
Ввод [6]: # Линейная зависимость
x = np.linspace(0, 10, 50)
y1 = x
# Квадратичная зависимость
y2 = [i**2 for i in x]
# Построение графика
plt.title("Зависимости: y1 = x, y2 = x^2") # заголовок
plt.xlabel("x") # ось абсцисс
plt.ylabel("y1, y2") # ось ординат
plt.grid() # включение отображения сетки
plt.plot(x, y1, x, y2) # построение графика
```

Out[6]: [<matplotlib.lines.Line2D at 0x2ad06b0e6d0>]



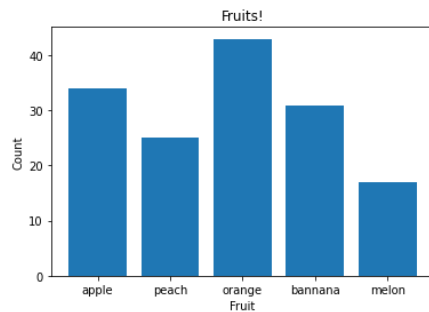
Несколько разделенных полей с графиками

```
Ввод [28]: # Линейная зависимость
x = np.linspace(0, 10, 50)
y1 = x
# Квадратичная зависимость
y2 = [i**2 for i in x]
# Построение графиков
plt.figure(figsize=(9, 9))
plt.subplot(2, 1, 1)
plt.plot(x, y1) # построение графика
plt.title("Зависимости: y1 = x, y2 = x^2") # заголовок
plt.ylabel("y1", fontsize=14) # ось ординат
plt.grid(True) # включение отображение сетки
plt.subplot(2, 1, 2)
plt.plot(x, y2) # построение графика
plt.xlabel("x", fontsize=14) # ось абсцисс
plt.ylabel("y2", fontsize=14) # ось ординат
plt.grid(True)
```



```
Ввод [8]: fruits = ["apple", "peach", "orange", "bannana", "melon"]
counts = [34, 25, 43, 31, 17]
plt.bar(fruits, counts)
plt.title("Fruits!")
plt.xlabel("Fruit")
plt.ylabel("Count")
```

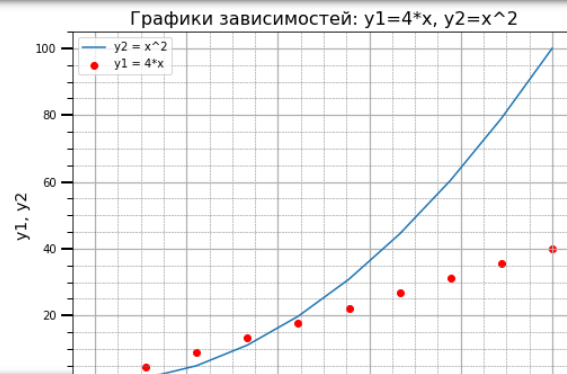
Out[8]: Text(0, 0.5, 'Count')



```

Ввод [9]: from matplotlib.ticker import (MultipleLocator, FormatStrFormatter, AutoMinorLocator)
x = np.linspace(0, 10, 10)
y1 = 4*x
y2 = [i**2 for i in x]
fig, ax = plt.subplots(figsize=(8, 6))
ax.set_title("Графики зависимостей: y1=4*x, y2=x^2", fontsize=16)
ax.set_xlabel("x", fontsize=14)
ax.set_ylabel("y1, y2", fontsize=14)
ax.grid(which="major", linewidth=1.2)
ax.grid(which="minor", linestyle="--", color="gray", linewidth=0.5)
ax.scatter(x, y1, c="red", label="y1 = 4*x")
ax.plot(x, y2, label="y2 = x^2")
ax.legend()
ax.xaxis.set_minor_locator(AutoMinorLocator())
ax.yaxis.set_minor_locator(AutoMinorLocator())
ax.tick_params(which="major", length=10, width=2)
ax.tick_params(which="minor", length=5, width=1)
plt.show()

```

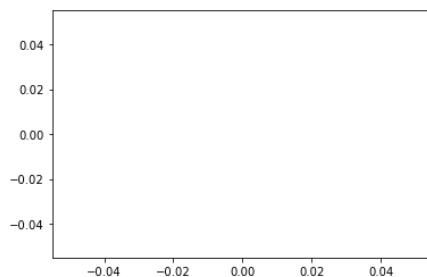


Работа с инструментом pyplot

Построение графиков

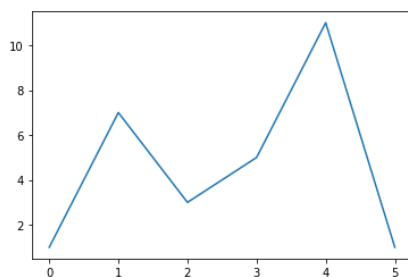
```
Ввод [10]: plt.plot()
```

```
Out[10]: []
```



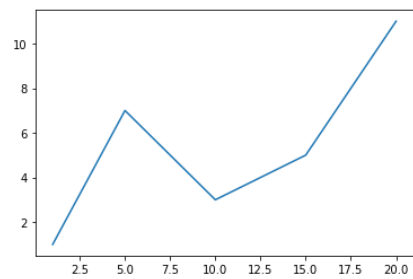
```
Ввод [11]: plt.plot([1, 7, 3, 5, 11, 1])
```

```
Out[11]: [matplotlib.lines.Line2D at 0x2ad06f1bc70]
```



```
Ввод [12]: plt.plot([1, 5, 10, 15, 20], [1, 7, 3, 5, 11])
```

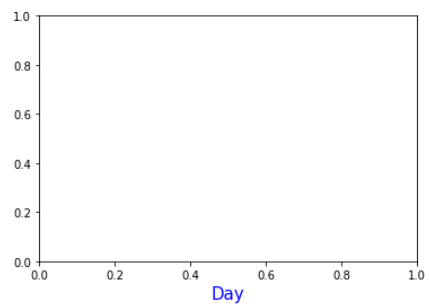
```
Out[12]: [matplotlib.lines.Line2D at 0x2ad06f7f1f0]
```



Текстовые надписи на графике

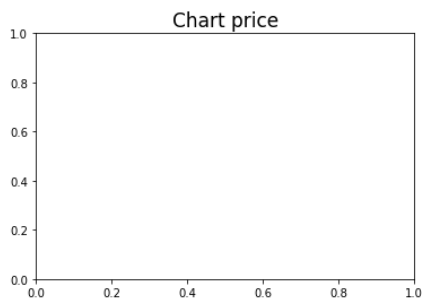
```
Ввод [13]: plt.xlabel('Day', fontsize=15, color='blue')
```

```
Out[13]: Text(0.5, 0, 'Day')
```



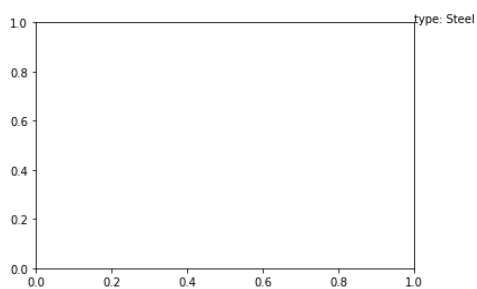
```
Ввод [14]: plt.title('Chart price', fontsize=17)
```

```
Out[14]: Text(0.5, 1.0, 'Chart price')
```



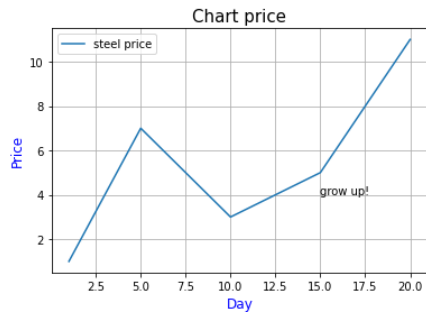
```
Ввод [15]: plt.text(1, 1, 'type: Steel')
```

```
Out[15]: Text(1, 1, 'type: Steel')
```



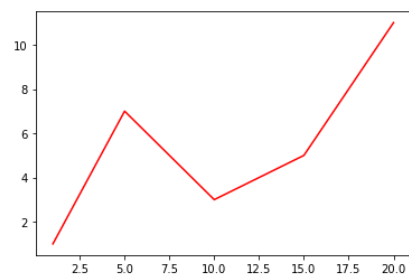
```
Ввод [16]: x = [1, 5, 10, 15, 20]
y = [1, 7, 3, 5, 11]
plt.plot(x, y, label='steel price')
plt.title('Chart price', fontsize=15)
plt.xlabel('Day', fontsize=12, color='blue')
plt.ylabel('Price', fontsize=12, color='blue')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.text(15, 4, 'grow up!')
```

Out[16]: Text(15, 4, 'grow up!')



```
Ввод [17]: plt.plot(x, y, color='red')
```

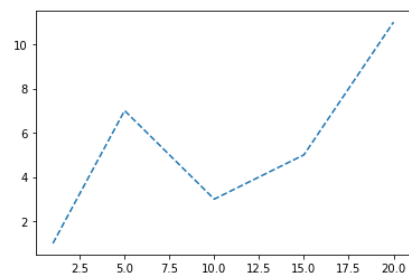
Out[17]: [<matplotlib.lines.Line2D at 0x2ad06bf6880>]



Работа с линейным графиком

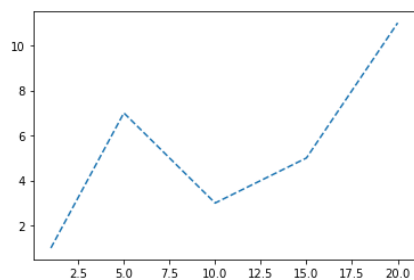
```
Ввод [18]: x = [1, 5, 10, 15, 20]
y = [1, 7, 3, 5, 11]
plt.plot(x, y, '--')
```

Out[18]: [<matplotlib.lines.Line2D at 0x2ad06db6280>]



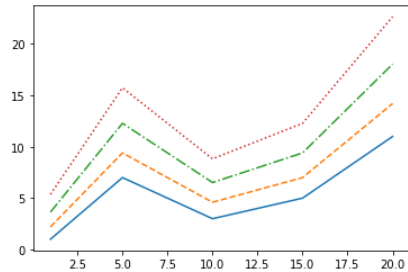
```
Ввод [19]: x = [1, 5, 10, 15, 20]
y = [1, 7, 3, 5, 11]
line = plt.plot(x, y)
plt.setp(line, linestyle='--')
```

Out[19]: [None]



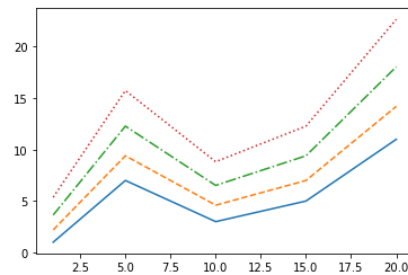
```
Ввод [20]: x = [1, 5, 10, 15, 20]
y1 = [1, 7, 3, 5, 11]
y2 = [i*1.2 + 1 for i in y1]
y3 = [i*1.2 + 1 for i in y2]
y4 = [i*1.2 + 1 for i in y3]
plt.plot(x, y1, '-', x, y2, '--', x, y3, '-.', x, y4, ':')
```

```
Out[20]: [<matplotlib.lines.Line2D at 0x2ad06e6d790>,
<matplotlib.lines.Line2D at 0x2ad06e6d880>,
<matplotlib.lines.Line2D at 0x2ad06e6d730>,
<matplotlib.lines.Line2D at 0x2ad06e6d8b0>]
```



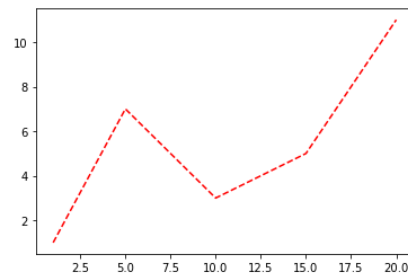
```
Ввод [21]: plt.plot(x, y1, '-')
plt.plot(x, y2, '--')
plt.plot(x, y3, '-.')
plt.plot(x, y4, ':')
```

```
Out[21]: [<matplotlib.lines.Line2D at 0x2ad0801a5b0>]
```



```
Ввод [22]: x = [1, 5, 10, 15, 20]
y = [1, 7, 3, 5, 11]
plt.plot(x, y, '--r')
```

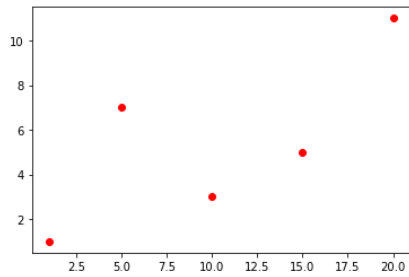
```
Out[22]: [<matplotlib.lines.Line2D at 0x2ad08076580>]
```



Тип графика

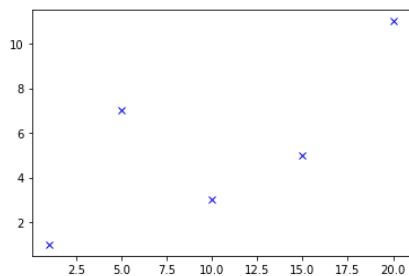
Ввод [23]: `plt.plot(x, y, 'ro')`

Out[23]: `[<matplotlib.lines.Line2D at 0x2ad080c3910>]`



Ввод [24]: `plt.plot(x, y, 'bx')`

Out[24]: `[<matplotlib.lines.Line2D at 0x2ad08120460>]`

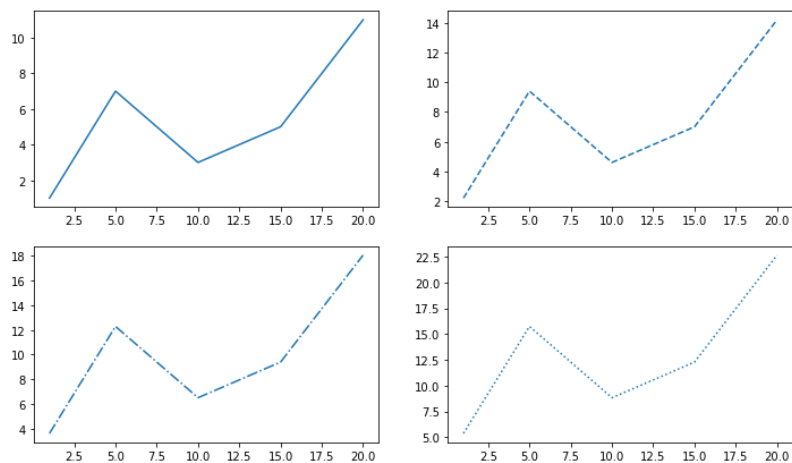


Размещение графиков на разных полях

Ввод [25]:

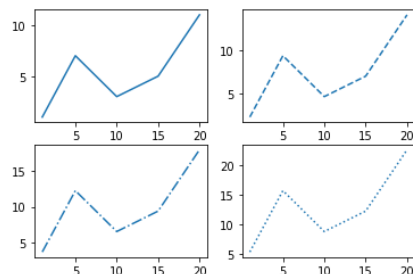
```
# Исходный набор данных
x = [1, 5, 10, 15, 20]
y1 = [1, 7, 3, 5, 11]
y2 = [i*1.2 + 1 for i in y1]
y3 = [i*1.2 + 1 for i in y2]
y4 = [i*1.2 + 1 for i in y3]
# Настройка размеров подложки
plt.figure(figsize=(12, 7))
# Вывод графиков
plt.subplot(2, 2, 1)
plt.plot(x, y1, '-')
plt.subplot(2, 2, 2)
plt.plot(x, y2, '-')
plt.subplot(2, 2, 3)
plt.plot(x, y3, '-')
plt.subplot(2, 2, 4)
plt.plot(x, y4, '-')
```

Out[25]: `[<matplotlib.lines.Line2D at 0x2ad081ff6a0>]`



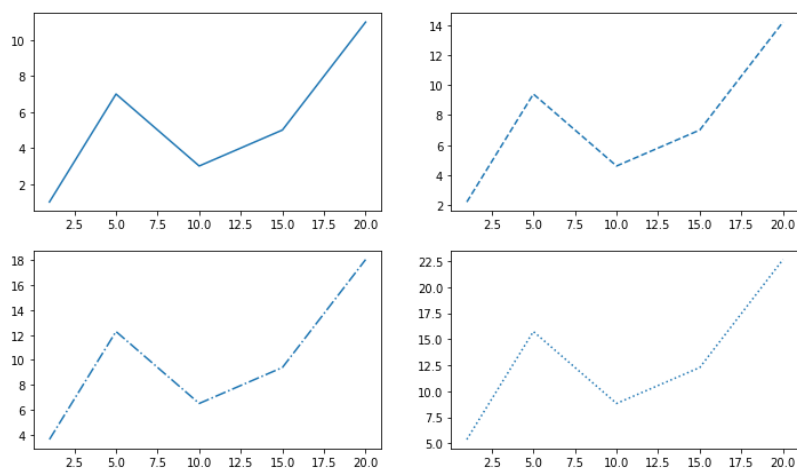
```
Ввод [26]: # Вывод графиков
plt.subplot(221)
plt.plot(x, y1, '-')
plt.subplot(222)
plt.plot(x, y2, '--')
plt.subplot(223)
plt.plot(x, y3, '-.')
plt.subplot(224)
plt.plot(x, y4, ':')
```

Out[26]: [



```
Ввод [27]: fig, axes = plt.subplots(2, 2, figsize=(12, 7))
axes[0, 0].plot(x, y1, '-')
axes[0, 1].plot(x, y2, '--')
axes[1, 0].plot(x, y3, '-.')
axes[1, 1].plot(x, y4, ':')
```

Out[27]: [



ОТВЕТЫ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Как осуществляется установка пакета matplotlib?

```
$ python -m pip install -U pip
```

```
$ python -m pip install -U matplotlib
```

2. Какая "магическая" команда должна присутствовать в ноутбуках

Jupyter для корректного отображения графиков matplotlib?

```
%matplotlib inline
```

3. Как отобразить график с помощью функции plot?

```
plt.plot([1, 2, 3, 4, 5], [1, 2, 3, 4, 5])
```

```
plt.show()
```

4. Как отобразить несколько графиков на одном поле?

```
x = np.linspace(0, 10, 50)
```

```
y1 = x
```

```
y2 = [i**2 for i in x]
```

```
plt.plot(x, y1, x, y2)
```

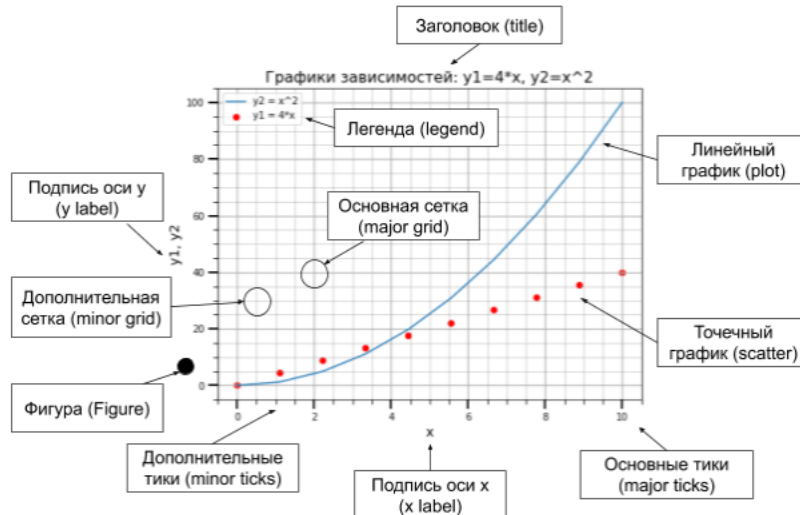
5. Какой метод Вам известен для построения диаграмм категориальных данных?

```
fruits = ["apple", "peach", "orange", "bannana", "melon"]
```

```
counts = [34, 25, 43, 31, 17]
```

```
plt.bar(fruits, counts)
```

6. Какие основные элементы графика Вам известны?



7. Как осуществляется управление текстовыми надписями на графике?

Наименование осей

Для задания подписи оси x используется функция `xlabel()`, оси y – `ylabel()`.

Заголовок графика

```
plt.title('Chart price', fontsize=17)
```

Текстовое примечание

```
plt.text(1, 1, 'type: Steel')
```

8. Как осуществляется управление легендой графика?

Легенда

```
plt.plot(x, y, label='steel price')
```

```
plt.legend()
```

9. Как задать цвет и стиль линий графика?

```
plt.plot(x, y, color='red')
```

```
plt.setp( color='red', linewidth=1)
```

Стиль линии графика задается через параметр `linestyle`, который может принимать значения из приведенной ниже таблицы.

Значение параметра	Описание
'-' или 'solid'	Непрерывная линия
'--' или 'dashed'	Штриховая линия
'-.' или 'dashdot'	Штрихпунктирная линия
'...' или 'dotted'	Пунктирная линия
'None' или '' или ''	Не отображать линию

10. Как выполнить размещение графика в разных полях?

Существуют три основных подхода к размещению нескольких графиков на разных полях:

- использование функции `subplot()` для указания места размещения поля с графиком;

- использование функции `subplots()` для предварительного задания сетки, в которую будут укладываться поля;

- использование `GridSpec`, для более гибкого задания геометрии размещения полей с графиками в сетке.

Работа с функцией `subplot()`

```
plt.subplot(221)
plt.plot(x, y1, '-')
plt.subplot(222)
plt.plot(x, y2, '--')
plt.subplot(223)
plt.plot(x, y3, '-.')
plt.subplot(224)
plt.plot(x, y4, ':')
```

Работа с функцией `subplots()`

```
fig, axs = plt.subplots(2, 2, figsize=(12, 7))
axs[0, 0].plot(x, y1, '-')
axs[0, 1].plot(x, y2, '--')
axs[1, 0].plot(x, y3, '-.')
axs[1, 1].plot(x, y4, ':')
```