МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГАОУ ВО «СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ

Кафедра инфокоммуникаций

Отчет

по лабораторной работе №13

«Построение 3D графиков. Работа с mplot3d Toolkit»

по дисциплине:

«Введение в системы искусственного интеллекта»

Вариант 3

Выполнил: студент группы ИВТ-б-о-18-1
Данченко Максим Игоревич
_____(подпись)
Проверил:
Воронкин Роман Александрович
_____(подпись)

Ставрополь, 2022 г.

Цель работы: исследовать базовые возможности визуализации данных в трехмерном пространстве средствами библиотеки matplotlib языка программирования Python.

Ход работы:

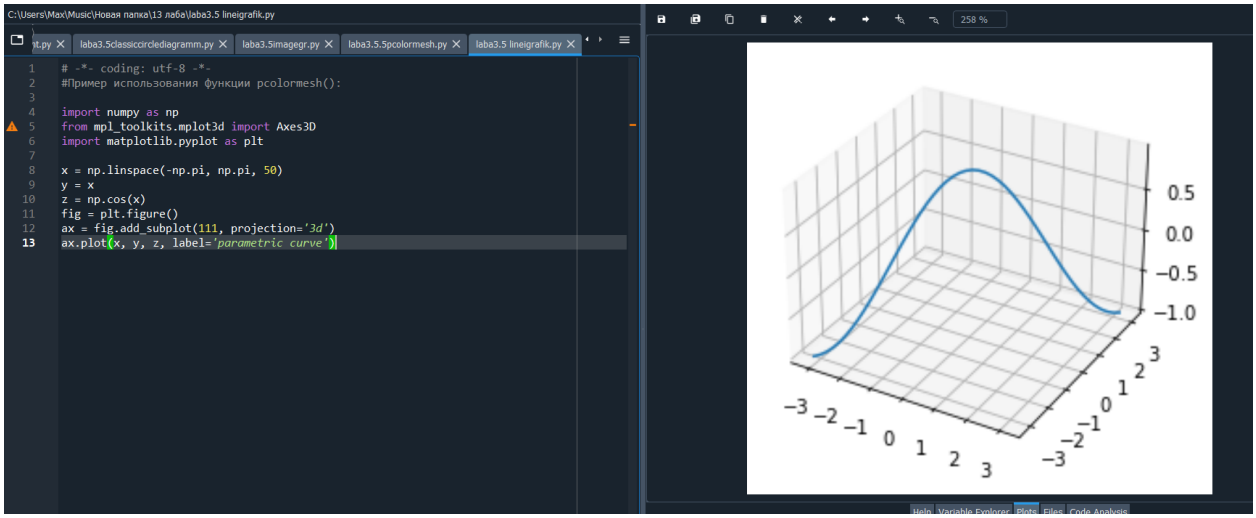


Рисунок 1 – Линейный график

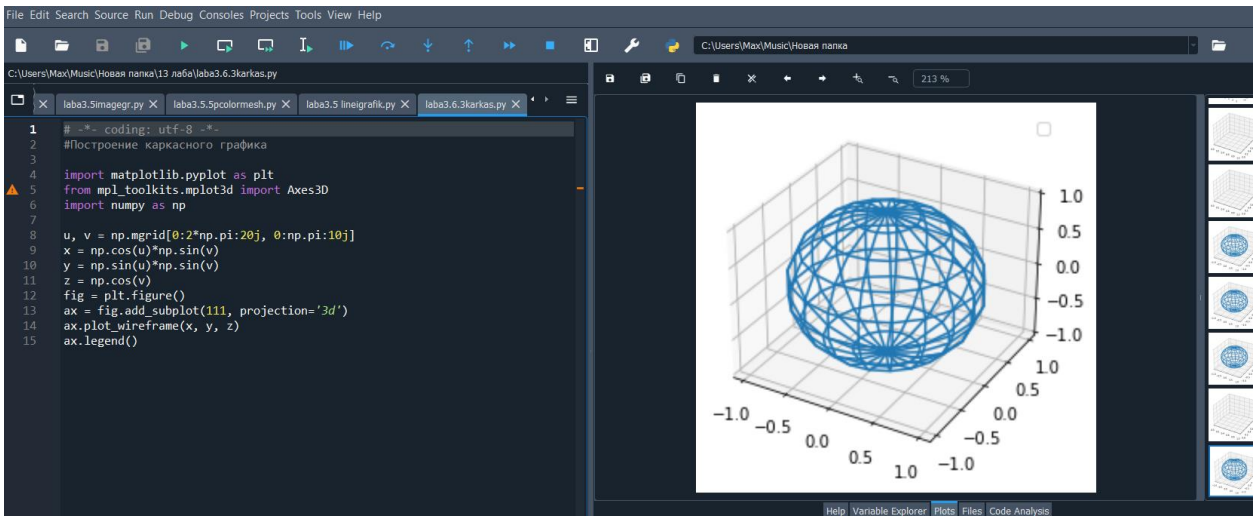


Рисунок 2 – Каркасная поверхность

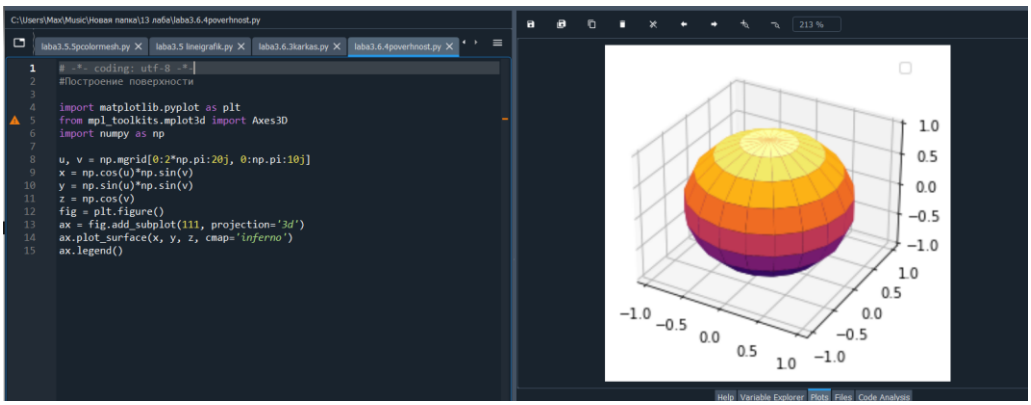


Рисунок 3 –поверхность

Вывод: в ходе выполнения лабораторной работы были исследованы базовые возможности визуализации данных в трехмерном пространстве средствами библиотеки matplotlib языка программирования Python.

Ответы на вопросы:

1. Как выполнить построение линейного 3D-графика с помощью matplotlib?

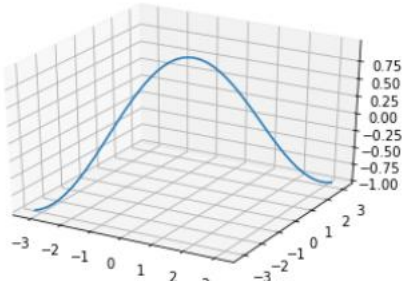
Для построения линейного графика используется функция plot().

```
Axes3D.plot(self, xs, ys, *args, zdir='z', **kwargs)
```

- xs: 1D-массив - x координаты.
- ys: 1D-массив - y координаты.
- zs: скалярное значение или 1D-массив - z координаты. Если передан скаляр, то он будет присвоен всем точкам графика.
- zdir: {‘x’, ‘y’, ‘z’} - определяет ось, которая будет принята за z направление, значение по умолчанию: ‘z’.
- **kwargs - дополнительные аргументы, аналогичные тем, что используются в функции plot() для построения двумерных графиков.

```
x = np.linspace(-np.pi, np.pi, 50)
y = x
z = np.cos(x)

fig = plt.figure()
ax = fig.add_subplot(111, projection='3d')
ax.plot(x, y, z, label='parametric curve')
```



2. Как выполнить построение точечного 3D-графика с помощью matplotlib?

Для построения точечного графика используется функция scatter().

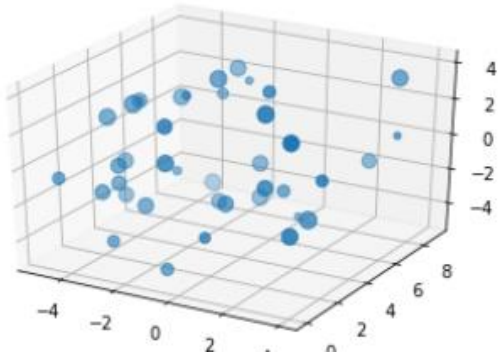
```
Axes3D.scatter(self, xs, ys, zs=0, zdir='z', s=20, c=None, depthshade=True,
*args, **kwargs)
```

- xs, ys: массив - координаты точек по осям x и y.
- zs: float или массив, optional - координаты точек по оси z. Если передан скаляр, то он будет присвоен всем точкам графика. Значение по умолчанию: 0.
- zdir: {‘x’, ‘y’, ‘z’, ‘-x’, ‘-y’, ‘-z’}, optional - определяет ось, которая будет принята за z направление, значение по умолчанию: ‘z’
- s: скаляр или массив, optional - размер маркера. Значение по умолчанию: 20.
- c: color, массив, массив значений цвета, optional - цвет маркера. Возможные значения:
  - Строковое значение цвета для всех маркеров.
  - Массив строковых значений цвета.
  - Массив чисел, которые могут быть отображены в цвета через функции cmap и norm.
  - 2D массив, элементами которого являются RGB или RGBA.
- depthshade: bool, optional - затенение маркеров для придания эффекта глубины.
- **kwargs - дополнительные аргументы, аналогичные тем, что используются в функции scatter() для построения двумерных графиков.

```
np.random.seed(123)
x = np.random.randint(-5, 5, 40)
y = np.random.randint(0, 10, 40)
z = np.random.randint(-5, 5, 40)
s = np.random.randint(10, 100, 20)

fig = plt.figure()
ax = fig.add_subplot(111, projection='3d')

ax.scatter(x, y, z, s=s)
```



3. Как выполнить построение каркасной поверхности с помощью matplotlib?

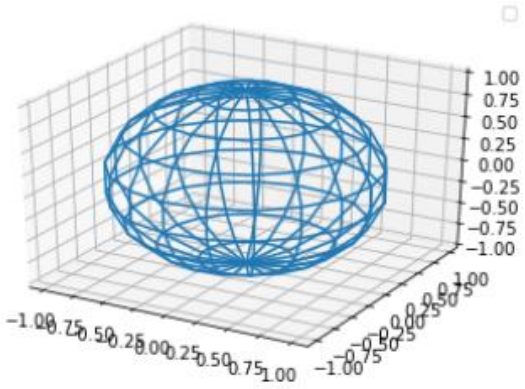
Для построения каркасной поверхности используется функция plot_wireframe().

plot_wireframe(self, X, Y, Z, *args, **kwargs)

- X, Y, Z: 2D-массивы - данные для построения поверхности.
- rcount, ccount: int - максимальное количество элементов каркаса, которое будет использовано в каждом из направлений. Значение по умолчанию: 50.
- rstride, cstride: int - параметры определяют величину шага, с которым будут браться элементы строки / столбца из переданных массивов. Параметры rstride, cstride и rcount, ccount являются взаимоисключающими.
- **kwargs - дополнительные аргументы, определяемые Line3DCollection

```
u, v = np.mgrid[0:2*np.pi:20j, 0:np.pi:10j]
x = np.cos(u)*np.sin(v)
y = np.sin(u)*np.sin(v)
z = np.cos(v)

fig = plt.figure()
ax = fig.add_subplot(111, projection='3d')
ax.plot_wireframe(x, y, z)
ax.legend()
```



4. Как выполнить построение трехмерной поверхности с помощью matplotlib?

Для построения поверхности используйте функцию plot_surface().

plot_surface(self, X, Y, Z, *args, norm=None, vmin=None, vmax=None, lightsource=None, **kwargs)

- X, Y, Z : 2D-массивы - данные для построения поверхности.
- rcount, ccount : int - см. rcount, ccount в “Каркасная поверхность
- rstride, cstride : int - см.rstride, cstride в “Каркасная поверхность
- color: color - цвет для элементов поверхности.
- cmap: Colormap - Colormap для элементов поверхности.
- facecolors: массив элементов color - индивидуальный цвет для каждого элемента поверхности.
- norm: Normalize - нормализация для colormap.
- vmin, vmax: float - границы нормализации.
- shade: bool - использование тени для facecolors. Значение по умолчанию: True.
- lightsource: LightSource объект класса LightSource – определяет источник света, используется, только если shade = True.
- **kwargs дополнительные аргументы, определяемые Poly3DCollection

```
u, v = np.mgrid[0:2*np.pi:20j, 0:np.pi:10j]
x = np.cos(u)*np.sin(v)
y = np.sin(u)*np.sin(v)
z = np.cos(v)

fig = plt.figure()
ax = fig.add_subplot(111, projection='3d')
ax.plot_surface(x, y, z, cmap='inferno')
ax.legend()
```