

Дисциплина «Искусственный интеллект»

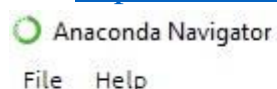
Рабочая тетрадь № 1

Цель изучения дисциплины – формирование компетенций в области современных информационных технологий с применением инструментария искусственного интеллекта и машинного обучения. Для реализации методов и алгоритмов будем использовать язык программирования Python.

Python является популярным высокоуровневым языком программирования, который применяется для решения прикладных задач принятия решений с использованием технологий искусственного интеллекта и машинного обучения.

Для реализации методов и алгоритмов, изучаемых в данной дисциплине, рекомендуется использовать среду разработок Anaconda, содержащую библиотеки языка программирования Python с открытым исходным кодом.

<https://www.anaconda.com/products/individual>

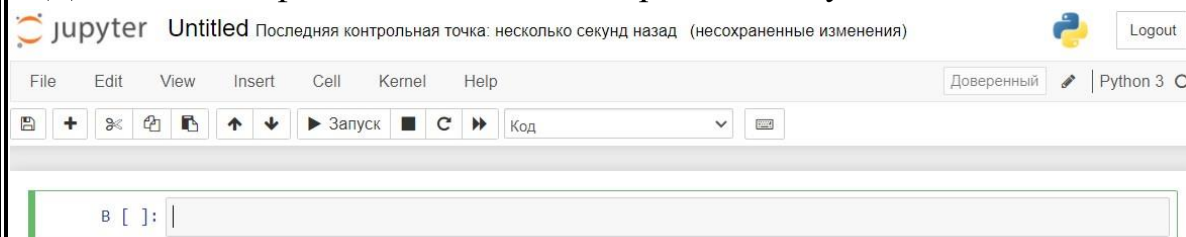


Для выполнения заданий из рабочих тетрадей рекомендуется использовать Jupyter Notebook.



Название рабочих тетрадей должно содержать фамилию и имя студента, номер рабочей тетради. Например,  Shmeleva_A_Workbook1.ipynb

Для создания файла необходимо выбрать вкладку **New/Notebook**:



Далее **File/Rename** и указать название файла.

1.1. Теоретический материал – Типы данных

Типы данных

Все типы данных в Python относятся к одной из 2-х категорий: изменяемые (mutable) и неизменяемые (immutable).

Неизменяемые объекты:

- числовые данные (int, float),
- bool,
- None,
- символьные строки (class 'str'),
- кортежи (tuple).

Изменяемые объекты:

- списки (list),
- множества (set),
- словари (dict).

1.2. Пример

Задача:

Выведите на печать и определите тип переменной.

```
x = 3+5.2*7
y = None
z = 'a', 5, 12.345, (2, 'b')
df = [['Антонова Антонина', 34, 'ж'], ['Борисов Борис', 26, 'м']]
A = {1, 'title', 2, 'content'}
```

Решение:

```
print(x, '|', type(x), '\n', y, '|', type(y), '\n',
      z, '|', type(z), '\n', df, '|', type(df), '\n', A, '|', type(A))
```

Ответ:

```
39.4 | <class 'float'>
None | <class 'NoneType'>
('a', 5, 12.345, (2, 'b')) | <class 'tuple'>
[['Антонова Антонина', 34, 'ж'], ['Борисов Борис', 26, 'м']] | <class 'list'>
{1, 2, 'content', 'title'} | <class 'set'>
```

1.3. Задание

1. Задача:

Выведите на печать и определите тип переменной.

```
x = 5 >= 2
A = {1, 3, 7, 8}
B = {2, 4, 5, 10, 'apple'}
C = A & B
df = 'Антонова Антонина', 34, 'ж'
z = 'type'
D = [1, 'title', 2, 'content']
```

| | |
|--|-----------------|
| | Решение: |
| | |
| | Ответ: |
| | |

2.1. Теоретический материал – Условный оператор

If – Условный оператор

В коде часто приходится проверять выполнимость или невыполнимость каких-то условий. Синтаксис:

if <условие1 (булевское выражение)> :

 <код, который выполнится, если условие верно>

elif <условие2 (булевское выражение)>:

 <код, который выполнится, если условие1 было неверно, а условие2 верно>

else:

 <код, который выполнится, если условие1 и условие2 были неверны>

Обратите внимание, что код, который должен выполняться внутри каждого условия, записывается с отступом в 4 пробела от уровня if, elif и else: в питоне области видимости переменных обозначаются отступами.

То есть, отступы позволяют понять, где начинается код, который должен выполняться при выполнении условия в if, и где заканчивается.

2.2. Пример

1. Задача:

Вывести на экран является ли переменная x положительной, отрицательной или равна нулю.

Решение:

```
x = 125
if x<0:
    print("x отрицательный")
elif x==0:
    print("x равен нулю")
else:
    print("x положительный")
```

Ответ:

x положительный

2.3. Задание

1. Задача:

| | |
|--|---|
| | Напишите код. задается x, напечатать какому из интервалов принадлежит: $(-\infty, -5)$, $[-5, 5]$ или $(5, +\infty)$ |
| | Решение: |
| | |
| | Ответ: |
| | |

3.1. Теоретический материал – Циклы, массивы, срезы

Циклы - **for** и **while**

Цикл **while** проверяет истинность условия, и если условие истинно, то выполняет инструкции цикла.

Синтаксис:

while условие:
инструкции

Инструкции, которые относятся к циклу **while**, располагаются на последующих строках и должны иметь отступ от начала ключевого слова **while**.

Цикл **for** проходит по набору значений, помещает каждое значение в переменную с которой в цикле можно производить различные действия.

Синтаксис:

for переменная **in** набор_значений:
инструкции

После ключевого слова **for** идет название переменной, в которую будут помещаться значения. После оператора **in** указывается набор значений и двоеточие. Инструкции, которые относятся к циклу, располагаются на последующих строках и должны иметь отступ.

При создании цикла удобно пользоваться функцией **range(a, b)**, которая создает последовательность чисел от **a** до **b-1**.

3.2.1. Пример

Задача:

| | |
|--|--|
| | Вывести все числа от 1 до 10 с шагом 3. |
| | Решение: |
| | <pre>x = 1 while x <= 10: print(x) x += 3</pre> |
| | Ответ: |

| | |
|--|-------------------|
| | 1 4 7 10 |
|--|-------------------|

3.2.2. Пример

Задача:

| | |
|--|---|
| | Задан список. Напечатать все элементы списка. |
|--|---|

Решение:

| | |
|--|--|
| | <pre>models = ['KNN', 'decision tree', 'linear model'] for model in models: print(model)</pre> |
|--|--|

Ответ:

| | |
|--|--------------------------------------|
| | KNN decision tree linear model |
|--|--------------------------------------|

3.2.3. Пример

Задача:

| | |
|--|--------------------------------------|
| | Создать список от 1 до 99 с шагом 7. |
|--|--------------------------------------|

Решение:

| | |
|--|--|
| | <pre>list_int = range(1, 100, 7) print(list(list_int))</pre> |
|--|--|

Ответ:

| | |
|--|--|
| | [1, 8, 15, 22, 29, 36, 43, 50, 57, 64, 71, 78, 85, 92, 99] |
|--|--|

3.2.4. Пример

Задача:

| | |
|--|--|
| | Вывести на экран числа от 1 до 105 с шагом 25, используя функцию range() |
|--|--|

Решение:

| | |
|--|---|
| | <pre>for i in range(5, 106, 25): print(i)</pre> |
|--|---|

Ответ:

| | |
|--|----------------------------|
| | 5 30 55 80 105 |
|--|----------------------------|

3.2.5. Пример

Задача:

Срез. Необходимо получить каждый k -й элемент массива a , начиная с элемента с индексом i (включительно) и заканчивая элементом с индексом j (не включительно), с шагом 2. Или переставить все элементы в обратном порядке.

Решение:

```
a = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]
b = a[1:7:2]
c = a[::-1]
print(b)
print(c)
```

Ответ:

```
[2, 4, 6]
[9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1]
```

3.3.1 Задание

1. **Задача:**

 Выведите числа из примера на while (3.2.1) в обратном порядке.

Решение:




Ответ:



3.3.2 Задание

1. **Задача:**

 При решении задач машинного обучения часто в качестве объектов исследования выступает человек. Создайте список значимых характеристик (признаков), идентифицирующих человека. Выведите список на экран.

Решение:




Ответ:




3.3.3 Задание

1. **Задача:**

 Создать список чисел от 2 до 15 с шагом 1.

Решение:



| | | |
|----------------------|-----------------|--|
| | | |
| | | Ответ: |
| | | |
| 3.3.4 Задание | | |
| 1. | Задача: | |
| | | Выведите числа из примера на for с функцией range() (3.2.4) в обратном порядке. |
| | Решение: | |
| | | |
| | Ответ: | |
| | | |
| 3.3.5 Задание | | |
| 1. | Задача: | |
| | | Срез. Напишите код, который все элементы массива x с четными индексами переставит в обратном порядке. Т.е. если x = [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9], то код должен сформировать [8, 1, 6, 3, 4, 5, 2, 7, 0, 9]. |
| | Решение: | |
| | | |
| | Ответ: | |
| | | |

4.1. Теоретический материал - Библиотеки

Машинное обучение опирается на фундаментальные понятия и законы математики и информатики. Библиотека математических функций (math) применяется при решении большинства прикладных задач анализа данных. Также, и некоторые другие библиотеки Python содержат математические функции (например, NumPy). Важную роль играет библиотека matplotlib, которая позволяет производить визуализацию расчетов в удобной для восприятия человеком форме: графики, диаграммы, гистограммы.


Подключение библиотек – синтаксис:

```
import math as m
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
etc...
```

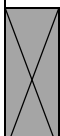
Библиотеки в python содержат не только функции, позволяющие решать различные задачи, но и некоторые популярные константы, например число Эйлера.

4.2.1 Пример

Задача:


 Рассчитать синус от e радиан и вывести результат на экран

Решение:



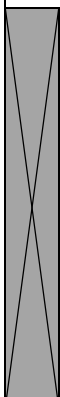
```
1 import math as m
2 print (m.sin (m.e))
```

Ответ:

 0.41078129050290885

4.2.2 Пример

Задача:

 Для функции $\sin(xe^{\cos(x)})$ на интервале $[0;10]$ с шагом 0,05 построить график функции, закрасить площадь под ним и вычислить значение этой площади.

Для вычисления площади воспользуйтесь функции `trapz()`, вычисляющей интеграл по правилу трапеции. Для ее корректной работы необходимо подключить следующие библиотеки:

```
from scipy.integrate import simps
from numpy import trapz
```

Решение:

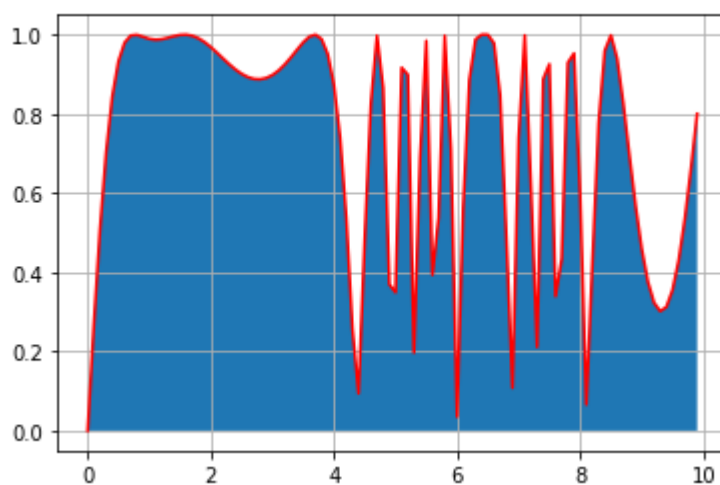

```

1 import numpy as np
2 import matplotlib.pyplot as plt
3 from scipy.integrate import simp
4 from numpy import trapz
5 x = np.arange(0.0, 10, 0.1)
6 y = np.abs(np.sin(x*np.exp(np.cos(x))))
7 plt.grid()
8 plt.plot(x, y, c = "r")
9 plt.fill_between(x, y)
10
11 area = trapz(y)
12 print (area)

```

Ответ:

73.50792907748662



4.2.3 Пример

Задача:

Дано некоторое распределение оценок в группе за экзамен. Нарисовать круговую и точечную диаграммы распределения.

Решение:

```

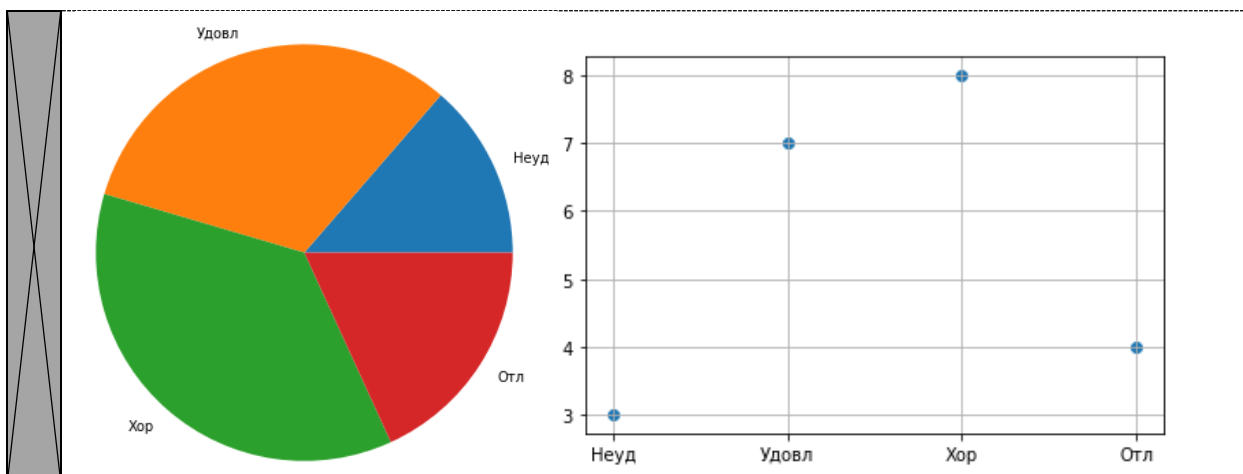
from matplotlib import pyplot as plt
import numpy as np

marks = ['Неуд', 'Удовл', 'Хор', 'Отл']

data = [3, 7, 8, 4]
fig = plt.figure(figsize =(10, 7))
plt.pie(data, labels = marks)
plt.show()
plt.grid()
plt.scatter (marks,data)

```

Ответ:



4.3.1 Задание

1. Задача:

Задайте массив случайных значений из интервала(0; 1).
Рассчитайте средние и медианные значения для массива, сравните результаты, какие выводы можно сделать о значениях?
Постройте точечную диаграмму рассения полученного ряда.

Решение:

Ответ:

4.3.2 Задание

1. Задача:

Дана функция $\frac{\sqrt{1 + e^{\sqrt{x}} + \cos x^2}}{|1 - \sin^3 x|} + \ln|2x|$; Создать массив из 10 значений функции (x, например, изменяется от 1 до 10). Выделить срез первой половины массива и построить графики для основного массива – линейный и для среза – точечный

Решение:

Ответ:

4.3.3 Задание

1. Задача:

Дана функция $|\cos(xe^{(\cos(x)+\ln(x+1))})|$ Построить график на интервале (0,10) с шагом 1 с заливкой площади и найти эту площадь

| | | |
|----------------------|----------------|--|
| | | <p>под ним. Для вычисления площади воспользуйте функции <code>trapz()</code>, вычисляющей интеграл по правилу трапеции.</p> <p>Для ее корректной работы необходимо подключить следующие библиотеки:</p> <pre>from scipy.integrate import simpson from numpy import trapz</pre> |
| | | Решение: |
| | | |
| | | Ответ: |
| | | |
| 4.3.4 Задание | | |
| 1. | Задача: | |
| | | <p>Откройте статистические данные по стоимости акций Apple, Microsoft, Google за 12 месяцев 2021 г. Постройте 3 графика на плоскости и оцените их динамику. Подумайте, как можно улучшить читаемость результатов.</p> <p>Для начальных данных допустимо использовать следующий ресурс: https://finance.yahoo.com</p> |
| | | Решение: |
| | | |
| | | Ответ: |
| | | |
| 4.3.5 Задание | | |
| 1. | Задача: | |
| | | <p>Создайте простейший калькулятор, включающий основные действия для двух переменных <code>' + ', ' - ', ' * ', ' ÷ '</code>, а также вычисление следующих функций: e^{x+y}, $\sin(x + y)$, $\cos(x + y)$, x^y.</p> |
| | | Решение: |
| | | |
| | | Ответ: |
| | | |