

Библиотека SciPy для  
научных вычислений и  
инженерных расчетов.

- Опирается на работу с массивами ndarray.
- Список модулей SciPy:
  - `scipy.constants` - математические и физические константы
  - `scipy.special` - специальные ф-ии (ф-ии Бесселя, эллиптические ф-ии, гамма-ф-ия, ф-ия ошибок)
  - `scipy.integrate` - численное интегрирование (методы трапеций, Симпсона, Ромберга и т.д.), решение ОДУ.
  - `scipy.optimize` - решение задач оптимизации, а именно: минимизация скалярных ф-ий многих аргументов, глобальная оптимизация, аппроксимация кривых, анализ данных методом наименьших



ищет квадратов, поиск корней нелинейных  
алгебраических уравнений и систем  
линейных алгебр. ур-ий.

- `scipy.linalg` - лнн. алгебра

- `scipy.sparse` - работа с разреж. матрица-  
ми

- `scipy.interpolate` - интерполяция  
дискретных данных (одномерных и дву-  
мерных)

- `scipy.fftpack` - быстрое преобразование  
Фурье

- `scipy.signal` - обработка сигналов

- `scipy.stats` - статистические алгорит-  
мы.



## Численное интегрирование

scipy.integrate

- quad(func, a, b, ...)

Пример:

$$\int_3^4 3x^2 dx$$

```
from scipy.integrate import quad
```

```
def f(x):  
    return 3.0 * x**2
```

```
quad(f, 0.0, 4.0)
```

Возвращает кортеж из двух элементов.  
Первый - значение интеграла, второй -  
точность вычисления.

$$\int_0^{\infty} e^{-x} dx$$

```
import numpy as np
```

```
def f2(x):  
    return np.exp(-x)
```

```
integrate.quad(f2, 0.0, np.inf)
```



## Решение ОДУ

$$\frac{d\vec{y}}{dx} = \vec{f}(\vec{y}, x)$$

$$\vec{y}(x_0) = \vec{y}_0$$

где  $\vec{y} = [y, y', \dots, y^{n-1}]$  - список значений ф-ий (n штук)

$\vec{f} = [f^0, f^1, \dots, f^{n-1}]$  - список значений производных ф-ий.

$\vec{y}_0 = [y_0, y_0', \dots, y_0^{n-1}]$  - список начальных значений.