**Лабораторная работа № 5**

Библиотеки NumPy, SciPy: основные функции

**Задание**:

а) Решить СЛАУ при помощи NumPy.

б) Построить график функции и её фурье-образа (модуль, фаза, Re/Im-части).

в) Разложить дробно-рациональную функцию на множители, на слагаемые (в символьном виде).

Порядок выполнения работы:

а) Решить СЛАУ при помощи NumPy.

Каждый обучаемый получает свой вариант задания открытого типа с системой линейных алгебраических уравнений (5–10 порядка).

Необходимо написать сценарий на языке Python, в котором коэффициенты СЛАУ вводятся в виде матрицы NumPy и выполняется вызов numpy.linalg.solve. Полученный результат необходимо проверить (перемножить матрицы).

Результатом работы по данному пункту является листинг сценария и численный ответ – решение предложенной СЛАУ.

б) Построить график функции и её Фурье-образа (модуль, фаза, Re/Im-части). Каждый обучаемый получает свой вариант задания открытого типа с функцией, заданной в аналитическом виде.

Необходимо написать сценарий на языке Python, в котором для заданной функции генерируется массив отсчётов. Над этим массивом отсчётов выполняется БПФ (numpy.fft).

Полученные массивы используются для построения графиков при помощи библиотеки Matplotlib.

Результатом работы по данному пункту является листинг сценария и графики: исходной функции, модуля Фурье-образа, аргумента Фурье-образа, вещественной части Фурье-образа, мнимой части Фурье-образа.

в) Разложить дробно-рациональную функцию на множители, на слагаемые (в символьном виде).

Каждый обучаемый получает свой вариант задания открытого типа с дробно-рациональной функцией, заданной в аналитическом виде.

Необходимо написать сценарий на языке Python, в котором заданная функция вводится в виде полиномов (numpy.poly1d). Путём нахождения корней полиномов числителя и знаменателя (numpy.roots) функция записывается в виде произведения дробно-рациональных функций меньшего порядка (это полезно при моделировании БИХ-фильтров, представляя их в виде каскадной схемы). Путём разложения дробно-рациональной функции на простые дроби (scipy.signal.residue) исходная функция записывается в виде суммы дробно-рациональных функций меньшего порядка (это полезно при моделировании БИХ фильтров, представляя их в виде параллельной схемы).

Результатом работы по данному пункту является листинг сценария и аналитическая запись разложений заданной функции.

Варианты заданий к пункту А

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) |  | 6) |  |
| 2) |  | 7) |  |
| 3) |  | 8) |  |
| 4) |  | 9) |  |
| 5) |  | 10) |  |

Варианты к пункту Б

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) |  | 6) |  |
| 2) |  | 7) |  |
| 3) |  | 8) |  |
| 4) |  | 9) |  |
| 5) |  | 10) |  |

Варианты к пункту В

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) |  | 6) |  |
| 2) | 7) |
| 3) | 8) |
| 4) | 9) |
| 5) | 10) |