

## Вариант 6

### Предисловие

Задания выполнить в одном скрипте за исключением функций. Все используемые в заданиях переменные и функции относятся и к другим заданиям.

### Задание 1. Fourier transform

Дан сигнал **Signal** с известными гармониками  $S(1 \leq \omega \leq 128)$ :

$$S(5)=1$$

$$S(10)=2$$

$$S(60)=3$$

Пусть размерность преобразования Фурье будет 128. С помощью обратного преобразования Фурье нужно вычислить этот сигнал **Signal**, построить его функцию от времени, вывести график модуля сигнала от времени с подписями **Time** по оси абсцисс и **Amplitude** по оси ординат.

### Задание 2. Noise generation

Написать функцию **NoiseGenerator**, генерирующую белый шум **Noise** с мощностью, заданной в виде SNR=37 dB, используя матлабовскую функцию **normrnd** в действительных и комплексных значениях. На вход функции подать значение SNR и исходный сигнал **Signal**. Сложить внутри данной функции сигналы **Signal** и **Noise**, полученный сигнал обозначить как **NoisedSignal** и подать его на выход функции.

### Задание 3. Powers of signals

Написать и встроить в скрипт функцию **PowerSignal**, рассчитывающую среднюю мощность сигнала. На вход данной функции подаётся исходный сигнал, а на выходе выдаётся его средняя мощность. В основном скрипте с помощью написанной функции рассчитать средние мощности сигнала, шума и зашумлённого сигнала, обозначить их **P\_Signal**, **P\_Noise**, **P\_NoisedSignal** соответственно.

### Задание 4. Parseval theorem

Проверить теорему Парсеваля. В дополнение к спектру сигнала **SignalSpec** вычислить спектры шума **NoiseSpec** и спектр результирующего сигнала **NoisedSignalSpec**. Вычислить с помощью написанной функции **PowerSignal** средние мощности спектров сигналов, сравнить со средними мощностями соответствующих им сигналов. Вывести **True**, если значения средних мощностей соответствующих сигналов и спектров совпадают с точностью до 0.1%, и **False**, если значения средних мощностей соответствующих сигналов и спектров не совпадают.

### Задание 5. Signal filtering

Написать функцию **FilterSignal**, реализующую фильтр BandPass, на вход которой подаётся исходный сигнал **NoisedSignal**. Фильтр задерживает частоты спектра от 15 и до 55 , остальные частоты пропускает с коэффициентом 1. Результатом функции будет сигнал **FilteredNoisedSignal**.

### Задание 6. SNR comparison

Вычислить и сравнить между собой SNR сигналов **NoisedSignal** и **FilteredNoisedSignal**. Дать ответ, какой сигнал лучше, и почему.