

Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и
информатики» (ФГОБУ ВО «СибГУТИ»)

Кафедра

Задание на практику по коэффициентам ряда Фурье

Новосибирск 2024

1 Вычисление коэффициентов ряда Фурье гармонического колебания

Целью практики является численное вычисление коэффициентов ряда Фурье простых сигналов. Гармоническое колебание записывается в виде

$$x(t) = A \cos(2\pi f_0 t + \phi) \quad (1)$$

Для формирования отрезка колебания заданной длительности нужно задать (определить) требуемые параметры колебания и вектор отсчетов независимой переменной t . Для формирования вектора отсчетов времени используется встроенная функция модуля `np.linspace()` из модуля `numpy`. Для вывода графика используется функция `plt.plot()` модуля `matplotlib.pyplot`. Для вычисления коэффициентов ряда Фурье в синусной/косинусной форме используется интегрирование произведения сигнала $x(t)$ на опорные колебания $\sin(t)$ и $\cos(t)$. Интегрирование выполнется на периоде колебания $x(t)$. Частоты опорных колебаний выбираются кратными основной частоте.

```
import numpy as np
from scipy import signal
import matplotlib.pyplot as plt

f=5
T=1/f
Ts=0.01
#t = np.linspace(- 0.1, 0.1, 100, endpoint=False)
t=np.arange(-0.1,0.1,Ts)
s= 2*np.cos(2*np.pi*f *t)
sc=np.cos(2*np.pi*f *t)
ss=np.sin(2*np.pi*f *t)

m1=s*sc
m2=s*ss

plt.plot(t, s, t, sc, t, m1)

plt.ylim(-2, 2)

a1=1/T*np.sum(m1)*Ts
```

Задайте гармоническое колебание $x(t)$, выберите значение амплитуды, частоты, начальную фазу задайте равной 0.

Вычислите коэффициенты a_n и b_n для $n = 0, 1, 2, 3, 4$. По полученным коэффициентам вычислите и постройте графики A_n , $\phi(n)$.

Измените начальную фазу колебания и повторите вычисления.

2 Вычисление коэффициентов ряда Фурье периодического прямоугольного сигнала

Сформируйте периодический прямоугольный сигнал с заданным периодом T и длительностью τ . Проведите вычисления коэффициентов ряда Фурье интегрированием произведения сигнала на опорные колебания.