**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт физики Кафедра радиофизики

Лабораторная работа

«Виртуальный прибор в среде LabVIEW для обработки и анализа аудиосигналов»

Направление: Информационная безопасность Работу выполнил: Студент 1 курса

Каримов Ринат Группа 06-451

Казань 2025

# Цель работы

Разработать программу на языке Python для изменения сигнала используя фильтр Баттерворта

# Код программы

import sounddevice as sd  
import numpy as np  
import matplotlib.pyplot as plt  
from scipy.signal import butter, lfilter, freqz  
from scipy.io.wavfile import write  
  
lowcut=300.0 *#нижняя граница пропускания*highcut=3000.0 *#верхняя граница пропускания*fs=44100 *#частота дискретизации*order=4  
duration=5.0  
def butterwort(lowcut,highcut,fs,order=5):  
 nyq=0.5\*fs *# частота Найквиста* low=lowcut/nyq  
 high=highcut/nyq  
 b, a=butter(order, [low, high], btype='band')  
 return b, a  
  
def filter(data,lowcut,highcut,fs,order=5):  
 b, a=butterwort(lowcut,highcut,fs,order=order)  
 y=lfilter(b, a, data)  
 return y  
  
def spectr(signal, title, fs):  
 n = len(signal)  
 freq = np.fft.rfftfreq(n,d=1/fs)  
 fftSpectr = np.abs(np.fft.rfft(signal))  
 plt.figure(figsize=(10,4))  
 plt.plot(freq,fftSpectr)  
 plt.title(f"спектр: {title}")  
 plt.xlabel('частота')  
 plt.ylabel('амплитуда')  
 plt.grid(True)  
 plt.tight\_layout()  
 plt.show()  
  
  
def main():  
 print("Запись звука началась...")  
 audio=sd.rec(int(duration \* fs),samplerate=fs,channels=1,dtype='float64')  
 sd.wait()  
 audio=audio.flatten()  
 print("Запись звука завершилась")  
 filtered=filter(audio,lowcut,highcut,fs, order)  
 write("filtered.wav",fs,np.int16(filtered \* 32767))  
 spectr(audio, "начальый сигнал",fs)  
 spectr(filtered, "конечный сигнал",fs)  
  
  
main()

# Пример входных данных:

# 

# Результат работы программы

# 

# 

**Заключение**

В результате мы получили программу в Python для обработки звука фильтом Баттерворта