

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**  
**“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”**  
**ІПСА**  
Кафедра Системного проектування

Лабораторна робота №1 з дисципліни  
«Цифрова обробка сигналів»  
на тему:

«Ряд Фур'є. Явище Гіббса»

Виконав:  
Студент групи ДА-21  
Михалько В. Г.  
Варіант №17

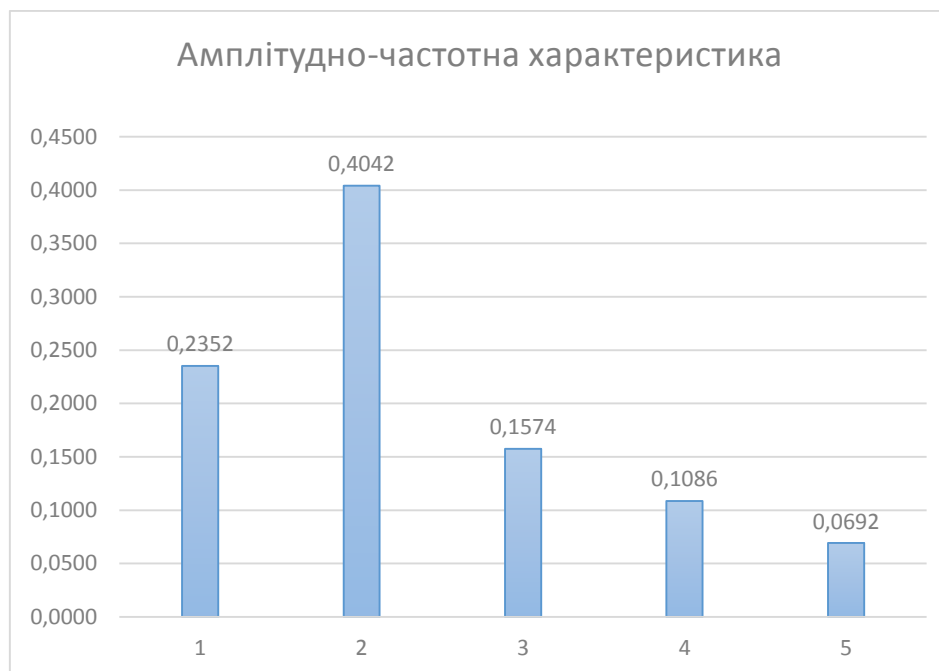
Київ 2014

1. Для периодического сигнала, вид и параметры которого заданы в таблицах, выполнить разложение в ряд Фурье.
2. Построить графики, изображающие полученные амплитудный и фазовый спектры сигнала.
3. В одной системе координат построить график исходного сигнала и график суммы первых 50 гармоник.
4. Используя отсчеты амплитудного и фазового спектров, построить графики первых 5 гармоник сигнала и их суммы (в одной системе координат).
5. Исследовать поведение колебаний Гибса при изменении количества суммируемых членов ряда

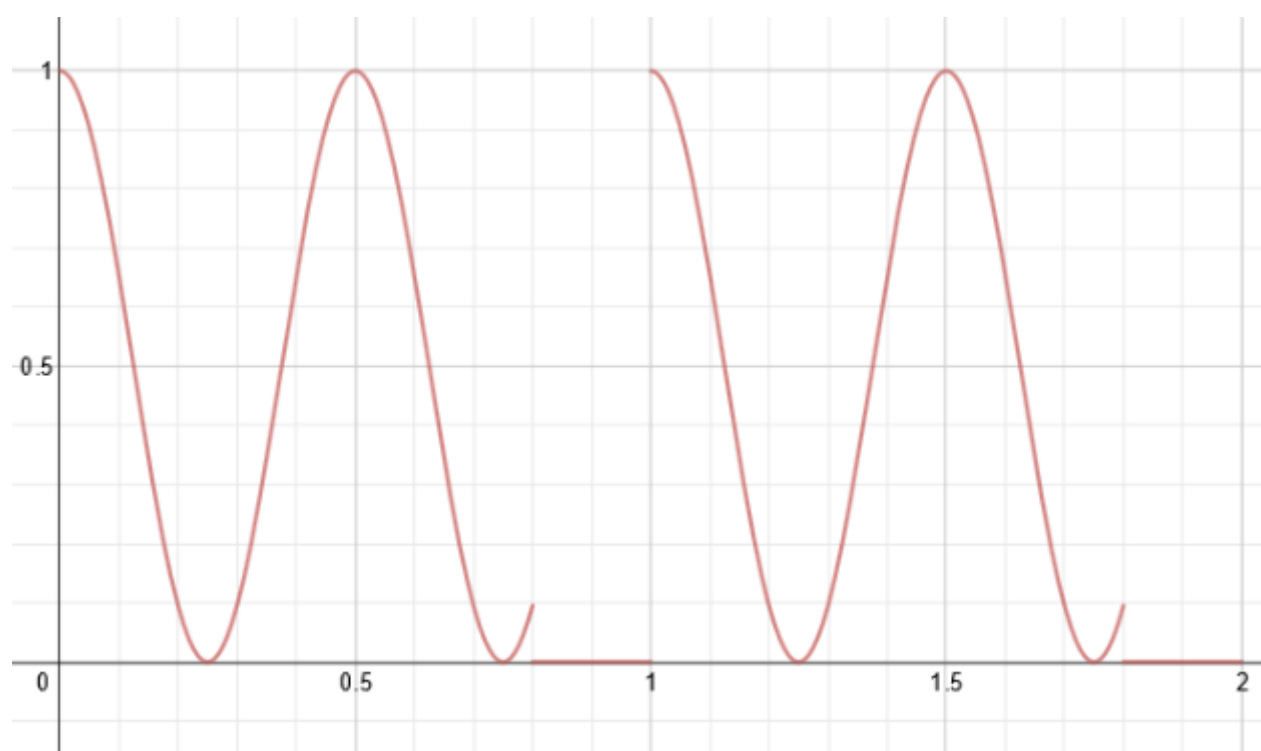
Вариант	Номер функции, описывающей сигнал	A,  В (1/с)	b,  В	f, Гц	φ, рад	τ,  с	T,  с
17	6	-	-	1/T	0	0.8T	1

Номер функции	Описание
6.	$s(t) = \begin{cases} \cos^2(2\pi ft + \varphi) + b, & 0 \leq t < +\tau \\ 0, & \tau \leq t < T \end{cases}$

n	B-n	C-n	A-n	phi-n (рад)	phi-n (в градусах)
1	-0,2115	0,1030	0,2352	-1,1176	-64,03
2	0,3722	0,1577	0,4042	1,1700	67,04
3	-0,0445	0,1510	0,1574	-0,2866	-16,42
4	0,0018	0,1086	0,1086	0,0166	0,95
5	0,0089	0,0686	0,0692	0,1290	7,39



### 3. Графік вхідної функції



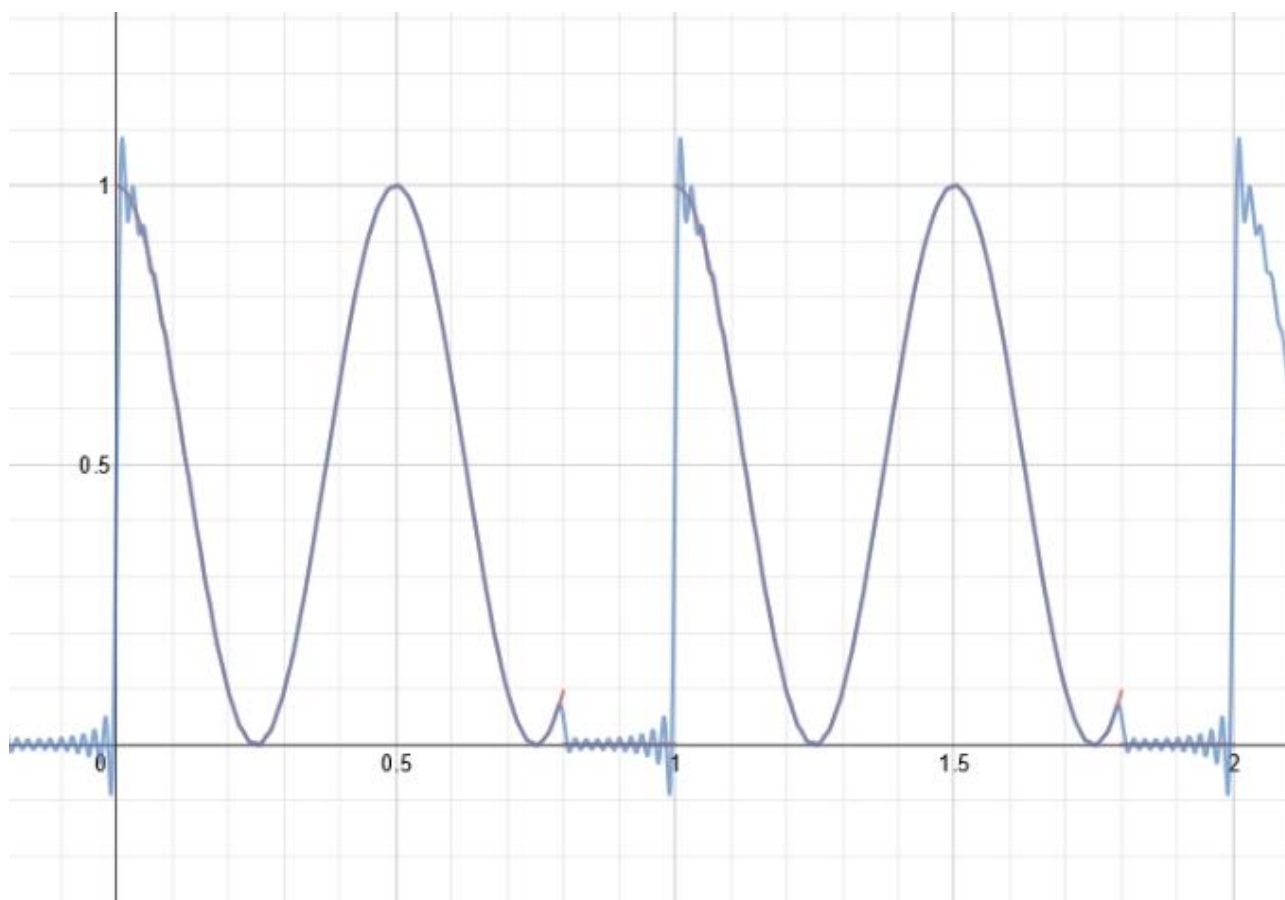
Ряд Фур'є із перших 50 гармонік:

$$y = 0.37661 - 0.2115\cos(2\pi x) + 0.103\sin(2\pi x) + 0.37215\cos(4\pi x) + 0.1577\sin(4\pi x) +$$

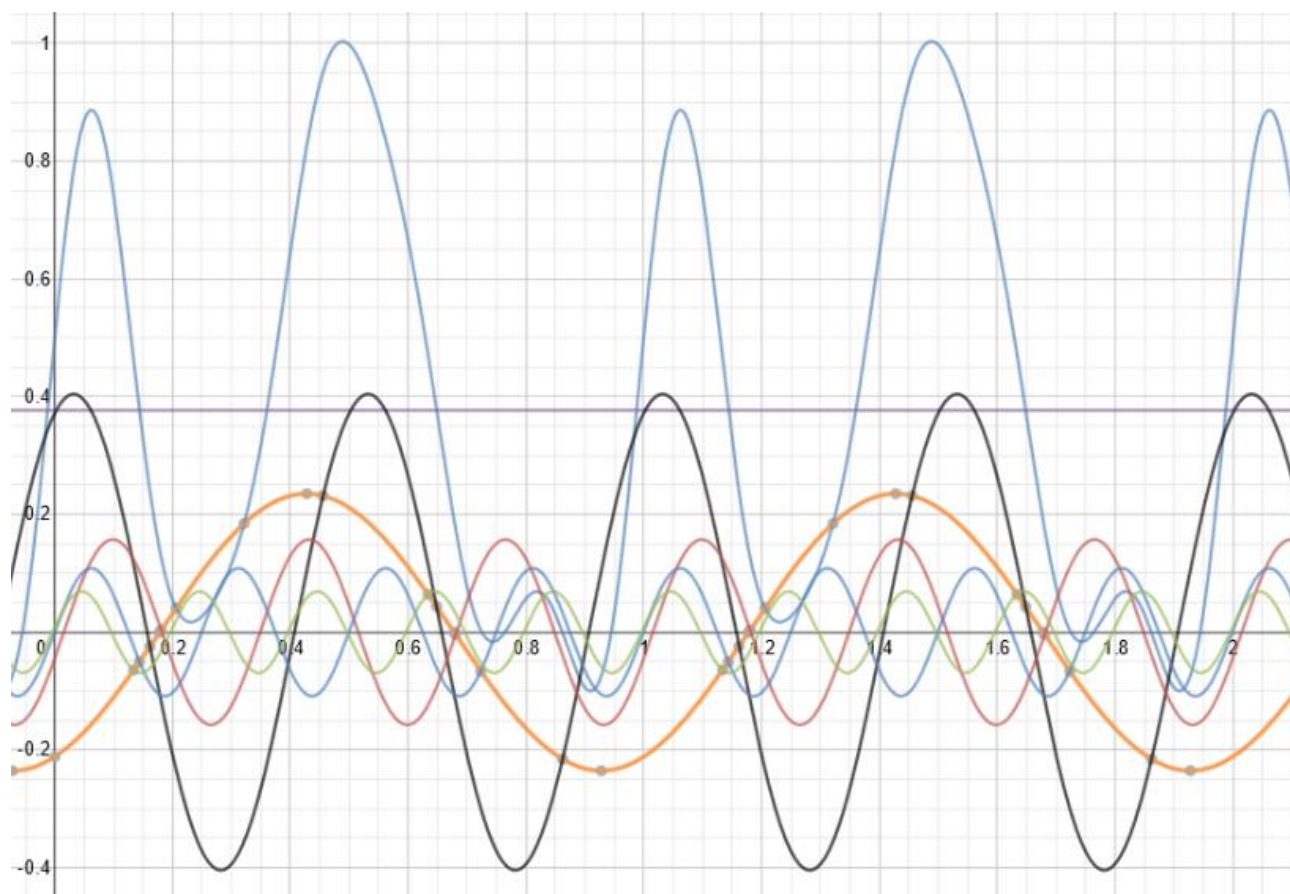
$$\sum_{n=3}^{50} \left( \left( \frac{\sin(1.6\pi \cdot n)}{2\pi n} + \frac{\sin(1.6\pi(n+2))}{4\pi(n+2)} + \frac{\sin(1.6\pi(n-2))}{4\pi(n-2)} \right) \cdot \cos(2\pi n x) + \right.$$

$$\left. + \left( \frac{(1 - \cos(1.6\pi n))}{2\pi n} + \frac{(1 - \cos(1.6\pi(n-2)))}{4\pi(n-2)} + \frac{(1 - \cos(1.6\pi(n+2)))}{4\pi(n+2)} \right) \sin(2\pi n x) \right)$$

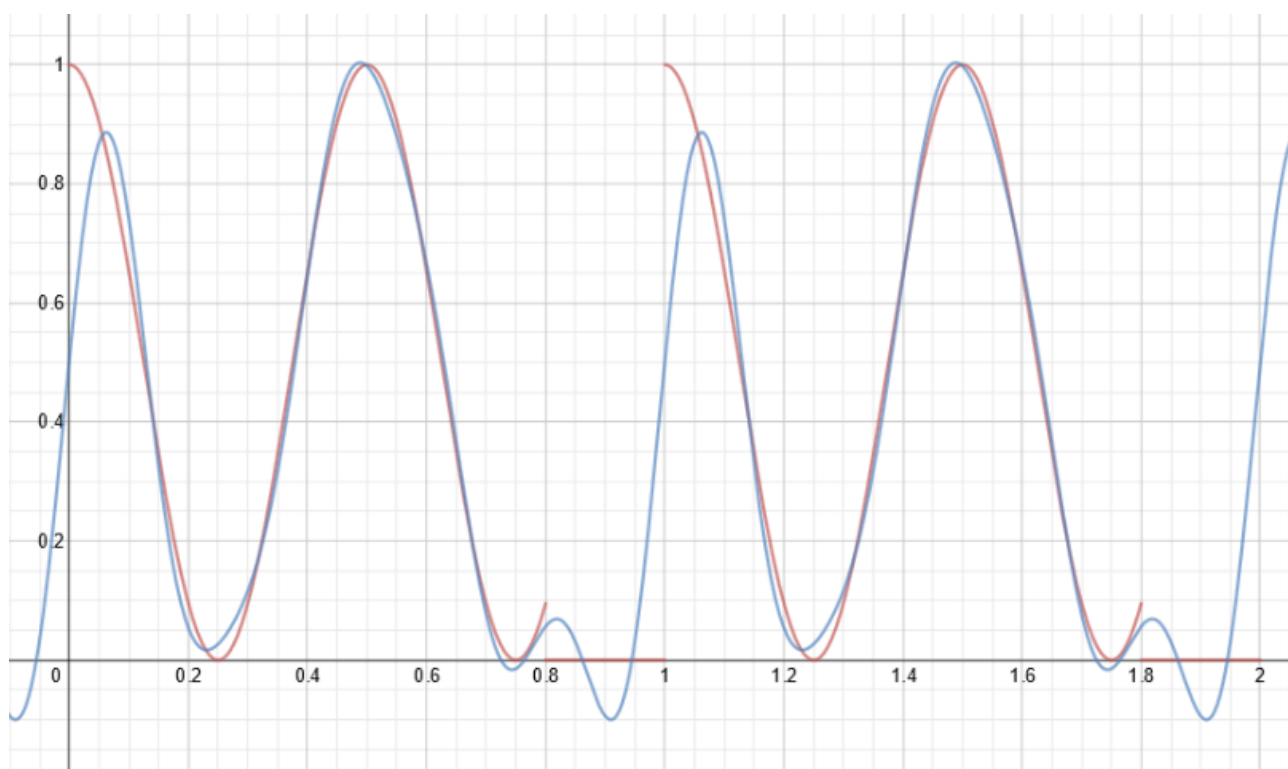
Графік ряду Фур'є із перших 50 гармонік і графік вхідної функції (сигналу) :



4. Графіки нульової і перших 5 гармонік, а також їх сума:



Графік вхідного сигналу і суми нульової і перших 5 гармонік:



**Висновок.** Отже, в ході лабораторної роботи були здобуті практичні і теоретичні навички в розкладанні періодичної функції в ряд Фур'є. Було побудовано амплітудно-частотну і фазо-частотну характеристики функції для перших 5 гармонік відповідного ряду Фур'є. Порівнюючи графіки вихідної функції і її ряду з перших 50 гармонік можна зробити висновок, що розклад зроблений правильно.