Міністерство освіти і науки України, Академія наук вищої школи України
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України
Інститут математики НАН України
Міжнародний інститут прикладного системного аналізу (Австрія)
Ташкентський державний технічний університет (Узбекистан)
OKAN UNIVERSITY (Istanbul, Turkish)
Люблінський технологічний університет (Польща)
Університет Вітаутаса Великого (Литва)

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ, ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ

OPTIMA

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ VI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

Кам'янець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка
2014

Запропоновано ітераційний процес знаходження наближеного розв'язку задачі (1)-(2) у вигляді послідовності інтерполяційних кубічних сплайнів дефекту два. Обґрунтовано збіжність запропонованої схеми наближення розв'язку крайової задачі (1)-(2) та досліджено точність апроксимації. Наведено результати чисельних експериментів для модельних крайових задач із запізненням, які підтверджують одержані теоретичні результати.

Список використаних джерел:

1. Nikolova T.S., Bainov D.D. Application of spline-functions for the construction of an approximate solution of boundary problems for a class of functional-differential equations // Yokohama Math. J. – 1981. – 29, №1. – P.108-122.

О. Ю. Чмир, О. О. Карабин

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів

ПРО ЗАСТОСУВАННЯ ПАКЕТУ MAPLE ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ В КУРСІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

У курсі вищої математики, що викладається в вищих навчальних закладах технічного спрямування, важливе місце займають прикладні задачі. Без застосування прикладних задач в навчальному процесі в студентів складається уявлення про вищу математику, як про абсолютно абстрактну, відірвану від життя дисципліну. Глибоке розуміння і ефективне сприйняття навчального матеріалу з цієї дисципліни є неможливим без широкого використання прикладних задач. Сучасні технічні засоби навчання та комп'ютерні програми допомагають викладачу в підготовці до занять, в ілюстрації навчального матеріалу задачами прикладного характеру, в демонстрації міжпредметних зв'язків кожного розділу вищої математики.

Одним із складних для сприйняття розділів вищої математики є ряди Фур'є. Теоретичний матеріал є громіздкий, завдання для розв'язування на практичних заняттях також є громіздкими. Оживити та осучаснити навчальний процес можна за допомогою прикладного пакету Maple, застосувавши його до ілюстрації розв'язку задачі. Розглянемо задачу, яка показує застосування рядів Фур'є в електротехніці.

Задача. Знайти миттєве значення синусоїдального струму в контурі, що складається з ємності та індуктивності.

Методика розрахунку електричних кіл несинусоїдального струму полягає в тому, що задана несинусоїдальна періодична напруга або струм джерела аналітично подають у вигляді гармонічного ряду Фур'є, після чого виконують розрахунок кола по кожній гармоніці або діючих значеннях струмів (або напруг) на окремих ділянках.

Відомо, що в контурі, який складається з ємності та індуктивності, ємність сприяє збільшенню вищих гармонік у кривій струму, істотно спотворюючи її в порівнянні із кривою напруги живлення. Індуктивність, навпаки, придушує вищі гармоніки в складі струму, згладжуючи криву струму і наближаючи її форму до вигляду першої гармоніки подавання напруги джерела [1].

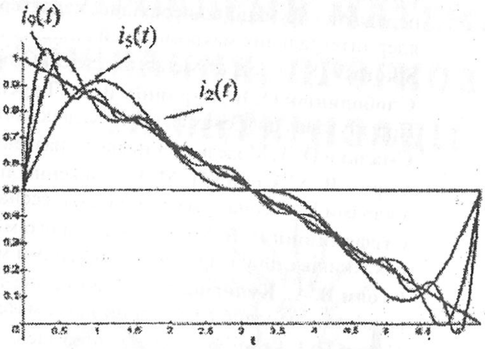
Фактична постановка задачі приводить до розкладання в ряд Фур'є функції $i(t)=I_0\left(1-\frac{t}{T}\right)$ в інтервалі $[0;T]$, де $i(t)$ задовольняє умови Діріхле. Наближення функції $i(t)$ тригонометричними многочленами

$$i_2(t)=\frac{I_0}{2}+\frac{I_0}{\pi}\sin\omega t+\frac{I_0}{2\pi}\sin 2\omega t,$$

$$i_5(t)=\frac{I_0}{2}+\frac{I_0}{\pi}\sin\omega t+\frac{I_0}{2\pi}\sin 2\omega t+\frac{I_0}{3\pi}\sin 3\omega t+\frac{I_0}{4\pi}\sin 4\omega t+\frac{I_0}{5\pi}\sin 5\omega t,$$

$$i_9(t)=\frac{I_0}{2}+\frac{I_0}{\pi}\sin\omega t+\frac{I_0}{2\pi}\sin 2\omega t+\frac{I_0}{3\pi}\sin 3\omega t+\frac{I_0}{4\pi}\sin 4\omega t+\frac{I_0}{5\pi}\sin 5\omega t+$$
$$+\frac{I_0}{6\pi}\sin 6\omega t+\frac{I_0}{7\pi}\sin 7\omega t+\frac{I_0}{8\pi}\sin 8\omega t+\frac{I_0}{9\pi}\sin 9\omega t,$$

що є відповідно частковими сумами ряду Фур'є, наведені на рисунку.



Такі графіки будуємо з допомогою пакету Maple. Зображення тригонометричних многочленів дає змогу показати наочно точність наближення функції.

Список використаних джерел:

1. Герасимчук В.С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах : навч. посіб. [Ч.3]. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля. Ряди. Прикладні задачі / В.С. Герасимчук, Г.С. Васильченко, В.І. Кравцов. – К. : Книги України ЛТД, 2009. – 400 с.