

РЯДИ ТЕЙЛОРА ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В МАТЕМАТИЦІ ТА ТЕХНІЧНИХ НАУКАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Ряди Тейлора є одним із ключових понять математичного аналізу, що дозволяє наближено подати складні функції у вигляді степеневих многочленів. Такий підхід дає можливість значно спростити аналітичні та чисельні обчислення. Ряди Тейлора широко застосовуються у математиці, фізиці, інженерії та комп'ютерних науках, зокрема під час моделювання процесів та аналізу похибок. У роботі розглянуто основні властивості рядів Тейлора та наведено приклади їх практичного використання.

Ключові слова: ряд Тейлора, степеневі ряди, апроксимація функцій, математичний аналіз.

Abstract

Taylor series are one of the key concepts of mathematical analysis that allow complex functions to be approximated by power polynomials. This approach significantly simplifies analytical and numerical calculations. Taylor series are widely used in mathematics, physics, engineering, and computer science, particularly in process modeling and error analysis. The paper considers the main properties of Taylor series and examples of their practical application.

Key words: Taylor series, power series, function approximation, mathematical analysis.

Вступ

Рядом Тейлора називається степеневий ряд, який будується за значеннями функції та її похідних у певній точці. Якщо функція має похідні всіх порядків у деякому околі цієї точки, то її можна подати у вигляді нескінченного ряду. Такий математичний апарат дає змогу описати складні функціональні залежності за допомогою простіших алгебраїчних виразів, що є особливо важливим під час теоретичних досліджень та практичних обчислень [1, 2].

Заміна функції її рядом Тейлора дозволяє дослідити поведінку функції поблизу заданої точки, оцінити вплив малих змін аргументу та визначити характер зміни значень функції. Саме тому ряди Тейлора широко використовуються в математичному аналізі та відіграють важливу роль у підготовці фахівців технічних і природничих спеціальностей.

Результати дослідження

Однією з найважливіших переваг рядів Тейлора є можливість наближеного обчислення значень елементарних і складних функцій. У багатьох практичних задачах точне обчислення значень функцій є складним або неможливим, тому виникає потреба у використанні наближених методів. Ряди Тейлора дозволяють отримати числові значення з достатньою точністю, використовуючи лише кілька перших членів ряду [3].

На практиці подальші члени ряду мають дедалі менший вплив на результат, тому їх можна не враховувати без суттєвої втрати точності. Такий підхід широко застосовується у чисельних методах, інженерних розрахунках та комп'ютерних програмах, де важливо поєднати точність результату з ефективністю обчислень.

У фізиці ряди Тейлора використовуються для лінеаризації нелінійних залежностей, які часто виникають під час опису реальних фізичних процесів. Зокрема, вони застосовуються при аналізі коливальних процесів, механічних систем та електричних кіл, де складні рівняння замінюють спрощеними моделями поблизу положення рівноваги.

В інженерній практиці ряди Тейлора застосовуються для спрощення математичних моделей технічних систем, аналізу їх роботи та оцінювання похибок вимірювань. Це дає можливість інженерам приймати обґрунтовані рішення під час проектування та експлуатації технічних об'єктів, використовуючи наближені, але надійні математичні методи.

Ряди Тейлора лежать в основі багатьох методів чисельного аналізу, що використовуються для розв'язування прикладних задач. Зокрема, вони застосовуються під час розв'язування диференціальних рівнянь, які описують процеси в фізиці, техніці та інших галузях науки.

Використання рядів Тейлора дозволяє підвищити точність чисельних обчислень, оцінити похибку наближення та забезпечити стійкість обчислювальних алгоритмів. Саме тому цей математичний інструмент широко застосовується в сучасному комп'ютерному моделюванні та програмних засобах обчислювальної математики.

Висновки

Ряди Тейлора є універсальним і ефективним математичним інструментом для наближеного аналізу функцій. Їх використання дозволяє значно спростити розв'язування складних математичних задач та отримати результати з наперед заданою точністю.

Широке застосування рядів Тейлора в математиці, фізиці, інженерії та комп'ютерних науках підтверджує їх важливе практичне значення. Завдяки цьому ряди Тейлора залишаються невід'ємною складовою фундаментальної математичної освіти та відіграють важливу роль у розвитку сучасних наукових і технічних досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Демидович Б. П. Збірник задач і вправ з математичного аналізу. – М.: Наука, 2012, 585 стор.
2. Зорич В. А. Математичний аналіз. – К.: Факт, 2010? 680 стор.
3. Stewart J. Calculus. – Cengage Learning, 2016, 517 p.

Кулик Маргарита Олександрівна - студентка 1-го курсу, Вінницький національний технічний університет; факультет електроенергетики та електромеханіки; marharytakulyk@gmail.com

Сачанюк-Кавецька Наталія Василівна - к. т. н., доцент, Вінницький національний технічний університет, кафедра вищої математики, skn1901@gmail.com

Науковий керівник: **Сачанюк-Кавецька Наталія Василівна** - л. т. н., доцент, Вінницький національний технічний університет, кафедра вищої математики, skn1901@gmail.com

Kulyk Marharyta O. - 1st year student, Vinnytsia National Technical University; Faculty of Power Engineering and Electromechanics; marharytakulyk@gmail.com

Sachaniuk-Kavets'ka Natalia V. Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, skn1901@gmail.com

Supervisor: **Sachaniuk-Kavets'ka Natalia V.** - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Vinnitsa National Technical University, skn1901@gmail.com