

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ЗАДАЧ У СИСТЕМІ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ MAPLE

Присяжний Денис Євгенович

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю А4 Середня освіта, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
prisyazhnyj_dy@fizmat.tnpu.edu.ua

Карабін Оксана Йосифівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
karabin@tnpu.edu.ua

Інформатизація освітнього процесу зумовлює активне впровадження цифрових технологій та спеціалізованих програмних застосунків. Особливого значення набуває використання систем комп'ютерної математики, які забезпечують можливість дослідження математичних об'єктів, моделювання процесів, автоматизації обчислень і візуалізації результатів.

Одним із найбільш ефективних інструментів для реалізації зазначених завдань є система комп'ютерної математики Maple, яка забезпечує значні можливості для комп'ютерного моделювання математичних завдань різного рівня складності [2; 5]. Використання системи Maple сприяє більш глибокому розумінню математичних закономірностей, дозволяє здійснювати перевірку правильності обчислень, порівнювати різні методи розв'язування завдань і оцінювати ефективність застосованих алгоритмів. Важливою перевагою програмного середовища є можливість графічної візуалізації результатів, що підвищує наочність навчального матеріалу та полегшує сприйняття складних математичних залежностей та активізує пізнавальну діяльність здобувачів освіти, формує навички аналізу та інтерпретації отриманих даних. Варто зауважити, що комп'ютерне моделювання у середовищі Maple забезпечує можливість не лише отримання кінцевого результату, а й проведення ґрунтовного аналізу процесу розв'язування завдань, дослідження проміжних етапів обчислень і визначення впливу окремих параметрів на функціонування та поведінку математичної моделі [1; 3].

Завдяки широкому набору аналітичних і обчислювальних інструментів система Maple створює умови для комплексного дослідження математичних об'єктів, перевірки правильності виконаних обчислень, порівняння різних методів розв'язування та оцінювання ефективності розв'язків [4]. Функціональні можливості системи комп'ютерної математики Maple дозволяють досліджувати широкий спектр математичних моделей у фізиці, економіці, техніці, біології та інших галузях науки. Використання Maple у процесі вивчення математичних дисциплін сприяє поєднанню теоретичних знань із практичним аналізом прикладних ситуацій, що підвищує рівень професійної підготовки здобувачів освіти та розвиває навички дослідницької діяльності.

У процесі вивчення математичного аналізу та диференціальних рівнянь за допомогою системи Maple можна моделювати рух матеріальної точки, досліджувати зміну швидкості та прискорення тіла, аналізувати траєкторії руху залежно від заданих параметрів. Наприклад, під час розгляду завдань механіки система дозволяє будувати графіки координати, швидкості та прискорення у часі, визначати максимальні та мінімальні значення величин, а також досліджувати вплив сили опору середовища на характер руху. Подібні моделі забезпечують наочне представлення фізичних процесів і сприяють глибшому розумінню математичного апарату, що використовується для їх опису.

Значні можливості система комп'ютерної математики Maple відкриває і для дослідження біологічних та екологічних процесів. Зокрема, за допомогою математичних моделей можна аналізувати зміну чисельності популяції, досліджувати процеси природного приросту та взаємодії між різними видами організмів. У межах вивчення показникових функцій і диференціальних рівнянь здобувачі освіти мають можливість моделювати динаміку зростання популяції за різних початкових умов, визначати критичні значення параметрів і прогнозувати подальший розвиток процесу. Використання графічної візуалізації результатів дозволяє простежувати закономірності розвитку моделі та аналізувати вплив окремих факторів на її поведінку.

Важливе місце посідають і задачі оптимізації, що широко застосовуються в економіці, техніці та виробничій діяльності. Засоби системи комп'ютерної математики Maple дозволяють знаходити оптимальні значення параметрів, досліджувати функції на екстремуми, аналізувати обмеження та будувати математичні моделі економічних процесів. Наприклад, у задачах економічного змісту можна визначати максимальний прибуток підприємства, мінімальні витрати на виробництво продукції або оптимальний розподіл ресурсів. У процесі розв'язування подібних задач здобувачі освіти не лише виконують математичні обчислення, а й навчаються аналізувати отримані результати та інтерпретувати їх відповідно до умов практичної ситуації.

Розглянемо приклад комп'ютерного моделювання складної тривимірної поверхні в системі комп'ютерної математики Maple. Функція $f(x,y) = x^2 + y^2 + \sin(xy)$ поєднує квадратичний ріст (параболоїд) із коливальним компонентом $\sin(xy)$, що формує складну просторову поверхню з хвильовими деформаціями. Подібні моделі застосовуються для опису потенціальних полів, хвильових процесів та нелінійних фізичних систем. У системі комп'ютерної математики Maple матиме рішення: $f := (x, y) \mapsto x^2 + y^2 + \sin(xy)$.

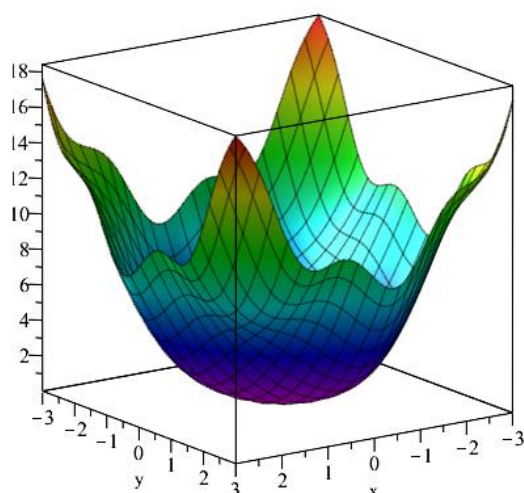


Рис. 1. Побудова функції $f(x,y)=x^2+y^2+\sin(xy)$ у системі Maple

Таким чином, використання складних функцій у 3D-моделюванні Maple дозволяє отримувати багатовимірні візуальні образи математичних об'єктів і забезпечує глибший рівень аналізу порівняно з класичними аналітичними методами. Зазначимо, що система Maple є ефективним засобом комп'ютерного моделювання математичних завдань. Вона поєднує зручність обчислень, широкі можливості візуалізації та підтримку різних математичних методів. Система комп'ютерної математики Maple сприяє формуванню в здобувачів освіти глибшого розуміння математичних і прикладних процесів, розвитку мислення та готовності до роботи із сучасними цифровими технологіями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Громяк М. І., Карабін О. Й. Системи комп'ютерної математики як засіб формування математичної компетентності в майбутніх бакалаврів. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали VIII Міжнарод. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Тернопіль, 11.11.2021 – 12.11.2021 рр.). Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2021. С. 13–16.
2. Карабін О. Й. Проектна діяльність майбутніх фахівців в контексті модернізації освіти. *Збірник наукових праць «Педагогічні науки»*. Херсон, 2018. № 83, т. 2, С. 131–135.
3. Капінос В. А. Основи програмування в системі комп'ютерної математики Maple. Київ : Наукова думка, 2021. 224 с.
4. Чепурний Ю. О., Шамрай С. П. Математичне моделювання з використанням Maple. Харків : ХНУРЕ, 2022. 198 с.
5. Marushko L., Hura A., Bryk R., Baboval N., & Karabin O. Models of formation of professional competence of future teachers. *Amazonia Investiga*, 2023. V. 12(66). P. 314–325.