

УДК [517:004]: 378
ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ
МАХІМА У ПРОЦЕСІ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ
МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ

І.В. Лов'янова¹, О.М. Потапова²

¹Криворізький державний педагогічний університет, м. Кривий Ріг
e-mail: lovira22@i.ua

²Державний вищий навчальний заклад «Криворізький національний університет», м. Кривий Ріг
e-mail: remania@list.ru

Соціальне замовлення на підвищення якості підготовки майбутніх фахівців інженерної галузі, зокрема, їхньої математичної підготовки, сучасний рівень розвитку комп'ютерних технологій забезпечують аргументованість удосконалення освітнього процесу у вищих технічних навчальних закладах (ВНЗ). А саме, в умовах інноваційної перебудови системи освіти актуальною є проблема розроблення й використання нових технологій навчання і нових підходів до організації навчально-виховного процесу, базованих на широкому використанні інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

Можливості застосування засобів ІКТ у процесі навчання математичних дисциплін ВНЗ присвячено праці багатьох науковців: З. В. Бондаренко, К. В. Власенко, М. І. Жалдака, В. І. Клочка, Т. П. Кобильника, Т. С. Максимової, С. А. Ракова, Н. В. Рашевської, С. О. Семерікова, Ю. І. Сінька, К. І. Словак, О. В. Співаковського, Ю. В. Триуса, М. П. Шишкіної та ін. Учені внесли значний вклад у розв'язання проблеми удосконалення процесу навчання математики через втілення засобів ІКТ. Однак, потребує вдосконалення методика навчання вищої математики студентів інженерних спеціальностей ВНЗ із використанням засобів ІКТ.

Мета дослідження – на основі аналізу існуючих сучасних науково-методичних джерел та практики роботи у ВНЗ визначити і обґрунтувати напрями використання програмних засобів ІКТ, зокрема, систем комп'ютерної математики, під час навчання вищої математики студентів інженерних спеціальностей ВНЗ.

Як навчальна дисципліна вища математика несе в собі величезний гуманітарний і прикладний потенціал, розуміння й глибоке засвоєння основних фундаментальних понять якої (функція, границя, похідна, інтеграл, числовий і функціональний ряди тощо) уможливають результативність застосування майбутніми інженерами математичного апарату у фізичних, технічних, інженерних та інших дослідженнях. Математичні теорії та методи є потужним інструментарієм для аналізу та

прогнозування технічних і технологічних процесів, природних явищ, суспільних ситуацій. Особливо актуальним є використання у сучасних інженерних дослідженнях математичного моделювання різних процесів. Тому випускники вищих навчальних закладів інженерного профілю мають бути обізнаними у методах математичного моделювання і застосовувати ці методи у практичній діяльності, виконувати комп'ютерне моделювання для аналізу та оптимізації параметрів об'єктів.

Одним із шляхів підвищення якості засвоєння студентами ВТНЗ теорії і методів вищої математики є використання в навчальному процесі програмних засобів ІКТ, серед яких вагоме місце займають системи комп'ютерної математики (СКМ). Це програмні засоби, що мають багаторічний досвід у розвитку математики та призначені для автоматизації чисельних, аналітичних і графічних обчислень та розрахунків [2]. Серед них варто виокремити вільно поширювані СКМ Maxima, Scilab, SAGE, Wolfram|Alpha.

Однією з потужних систем комп'ютерної математики щодо послуг чисельних обчислень, символьних перетворень і комп'ютерної графіки є універсальна математична програма Maxima та її надбудова wxMaxima. За можливостями СКМ Maxima близька до таких комерційних систем, як Maple і Mathematica. Ця програма забезпечує дії перетворення виразів, розв'язання задач лінійної алгебри, математичного аналізу, побудову графіків функцій на площині й у просторі в різних системах координат. СКМ Maxima проста у використанні, вирізняється зручним введенням команд і зрозумілою формою подання результатів.

Прикладом застосування СКМ wxMaxima під час навчання теми «Диференціальне числення функцій однієї змінної» студентів напряму підготовки 184 «Гірництво» може слугувати розв'язання поданої нижче прикладної задачі на відшукування найменшого значення величини, функціонально залежної від інших величин [1].

Задача. Ківш екскаватора (зворотної лопати) являє собою пряму трикутну призму без бічної грані. При яких розмірах на виготовлення цього ковша місткістю $V = 0,15 \text{ м}^3$ піде найменша кількість матеріалу, якщо відомо, що h – висота ковша (товщину стінок не враховувати).

Розв'язання такої задачі потребує побудови математичної моделі, що є функціональною залежністю площі поверхні S ковша від висоти h при заданій місткості V :

$$S(h) = \frac{4V}{h} + \sqrt{\frac{4V^2}{h^2} + h^4} \quad (1)$$

Реалізація аналітичного методу розв'язання задачі, а також графічного та чисельного методів за допомогою СКМ wxMaxima дозволяє наочно перевірити та оцінити правильність отриманого результату (рис. 1).

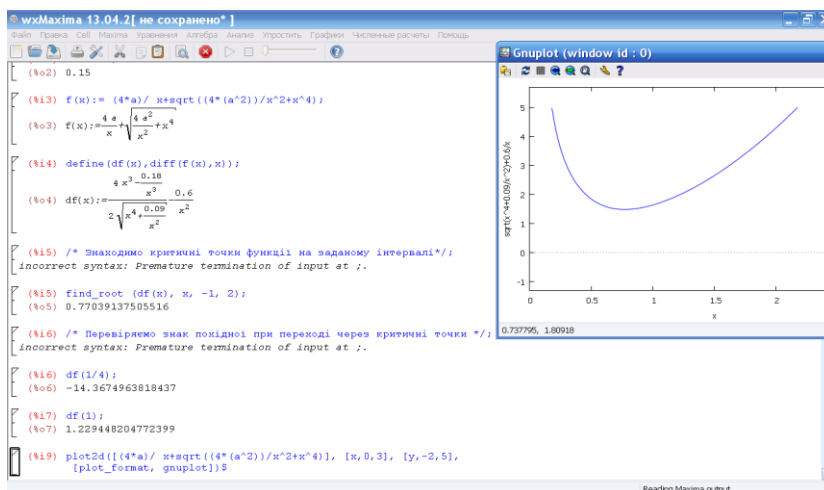


Рис. 1. Дослідження функції на екстремум у СКМ wxMaxima

Застосування СКМ wxMaxima у ході розв'язування прикладної задачі розв'язує проблему наочності та скорочення часу на отримання й дослідження результату.

Отже, використання СКМ у процесі навчання вищої математики студентів інженерних спеціальностей ВНЗ дасть змогу: створювати опорні моделі – для візуалізації абстракцій матеріалу, наочності подання матеріалу, порівняно кращого розуміння й засвоєння основних понять дисципліни; розширювати й поглиблювати знання з вищої математики через розв'язання задач на побудову математичної моделі процесів і явищ; організувати навчальну дослідницьку діяльність; заощаджувати навчальний час для автоматизації рутинних операцій обчислювального, пошукового характеру; удосконалювати самостійну діяльність студентів через організацію різноманітних видів навчальної діяльності; підвищувати мотивацію навчання за допомогою комп'ютерної візуалізації об'єктів і явищ, що вивчають.

Таким чином, упровадження у процес навчання вищої математики студентів ВНЗ нових підходів навчання завдяки використанню СКМ сприяє підвищенню якості математичної підготовки, формуванню професійних компетентностей майбутніх інженерів.

Література

1. Потапова О. М. Математичний аналіз : розв'язування прикладних задач засобами ІКТ / О. М. Потапова // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики. – Кривий Ріг : вид. від. ДВНЗ «Криворізький національний ун-т», 2014. – Т. XII. – Вип. 2 (33) : спецвипуск «Навчальний посібник у журналі». – 54 с.
2. Сінько Ю. І. Системи комп'ютерної математики та їх роль у математичній освіті / Ю. І. Сінько // Інформаційні технології в освіті : [зб. наук. пр. / голов. ред. Співаковський О. В. та ін.]. – Херсон : вид-во ХДУ, 2009. – Вип. 3. – С. 274–278.