

# ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ У ВИКЛАДАННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Вінницький національний технічний університет

## Анотація

*У доповіді розглядається проблема викладання математики учням і студентам в умовах цифровізації освіти. Підкреслюється, що традиційний академічний підхід, орієнтований переважно на аналітичні методи та високий рівень абстракції, часто ускладнює формування математичної культури й знижує мотивацію до навчання. Обґрунтовується доцільність викладання вищої математики на основі чисельних методів як інструменту формування практичних навичок, інтуїтивного розуміння математичних моделей і розвитку загальної математичної культури. Запропонований підхід поєднує математичну підготовку з вивченням інформаційних технологій і створює умови для підвищення ефективності навчання математики в сучасному освітньому середовищі. Як база для реалізації такого підходу до викладання математики пропонуються електронні таблиці як доступний і універсальний інструмент реалізації чисельних алгоритмів.*

**Ключові слова:** викладання математики; математична культура; чисельні методи

## Abstract

*The report considers the problem of teaching mathematics to pupils and students in the context of digitalization of education. It is emphasized that the traditional academic approach, focused mainly on analytical methods and a high level of abstraction, often complicates the formation of mathematical culture and reduces motivation for learning. The feasibility of teaching higher mathematics based on numerical methods as a tool for the formation of practical skills, intuitive understanding of mathematical models and the development of general mathematical culture is substantiated. The proposed approach combines mathematical training with the study of information technologies and creates conditions for increasing the efficiency of teaching mathematics in a modern educational environment. As a basis for implementing such an approach to teaching mathematics, spreadsheets are proposed as an accessible and universal tool for implementing numerical algorithms.*

**Keywords:** teaching mathematics, mathematical culture, numerical methods

Математика посідає важливе місце в системі вищої і середньої освіти. Математичні методи є основою сучасних інформаційних технологій, які широко застосовуються в усіх сферах діяльності, що робить математичні знання необхідними для усіх працівників. Однак для учнів і студентів нематематичних, неприродничих, нетехнічних спеціальностей її вивчення пов'язане з рядом труднощів, які обумовлені високим рівнем абстракції, домінуванням аналітичних методів і слабким зв'язком з практичними задачами.

В умовах цифровізації усіх сфер діяльності потужні і складні математичні методи стали доступними для найширшого кола користувачів. Однак ефективно їх застосування потребує певного, досить високого рівня математичної підготовки користувачів. Причому перш за все необхідне не стільки володіння аналітичним апаратом, скільки загальна математична культура.

З точки зору набуття практичних навичок застосування математичних методів до розв'язання задач і набуття на цій основі математичної культури перспективним видається викладання математики на основі чисельних методів, які зараз викладаються на досить високому рівні студентам математичних і технічних спеціальностей. Поєднання чисельних методів і ілюстративних можливостей комп'ютерних технологій при викладанні математики створює нові можливості для набуття учнями і студентами розуміння базових математичних понять і методів, що є основою математичної культури. Фактично при такому підході на основі розв'язання задач чисельними методами напрацьовується розуміння на інтуїтивному рівні

математичних понять, на основі якого значно простіше і ефективніше формується теоретичне знання. На відміну від аналітичних методів, чисельні методи:

- Орієнтовані на отримання конкретного результату;
- Легко реалізуються на комп'ютері
- Безпосередньо використовуються на практиці
- Мають наочне графічне подання.

Чисельні методи дозволяють зосередити увагу студентів на розумінні математичних методів і моделей, інтерпретації результатів, практичному застосуванні. При цьому процес розв'язання задач, можливість проведення чисельних експериментів сприяють напрацюванню розуміння математичних понять і методів, яких відносно важко досягнути при викладанні у традиційному академічному стилі. Основні розділи вищої математики, задачі яких розв'язуються чисельними методами і які можуть ефективно викладатись на їх основі, це:

Математичний аналіз:

- розв'язання рівнянь,
- чисельний розрахунок границь,
- дослідження функцій і побудова графіків функцій,
- чисельне диференціювання,
- чисельне інтегрування,
- наближення функцій (інтерполяція, екстраполяція, сплайни, метод найменших квадратів),

Лінійна алгебра:

- розв'язання систем рівнянь
- знаходження власних значень і векторів,
- операції з матрицями,

Диференціальні рівняння:

- розв'язання звичайних диференціальних рівнянь,
- розв'язання диференціальних рівнянь в частинних похідних,

Оптимізація:

- відшукування екстремумів,
- нелінійна оптимізація,
- градієнтні методи

Теорія ймовірностей:

- чисельне моделювання випадкових процесів,
- метод Монте-Карло,
- оцінка параметрів

Комплексний аналіз.

Підхід до викладання вищої математики на основі чисельних методів добре ув'язується з вивченням інформаційних технологій і може базуватись на використанні їх інструментарію, а саме і перш за все – на електронних таблицях.

Електронні таблиці (процесори електронних таблиць) є доступними програмними засобами, знайомство з якими є обов'язковим елементом середньої освіти. Електронні таблиці наявні у складі офісних пакетів програм загального призначення, і, що важливо з точки зору доступності, – у складі пакетів вільного програмного забезпечення. При цьому сучасні процесори електронних таблиць мають усі засоби для реалізації будь-яких чисельних методів, а також графічні засоби, які дозволяють візуалізувати послідовність обчислень, зміну значень, збіжність методів тощо. За допомогою електронних таблиць легко виконувати обчислювальні експерименти, моделювати процеси, візуалізувати процеси розв'язання задач і моделі.

*Теренчук Анатолій Тимофійович, кандидат технічних наук, доцент, старший викладач, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, [anateren59@gmail.com](mailto:anateren59@gmail.com)*

*Terenchuk Anatoliy Tymofiyovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Senior Lecturer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia*