

ГРАФІЧНІ ЗАСОБИ ПІДТРИМКИ ВИКЛАДАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ В ТЕХНІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Проаналізовано роль комп'ютерної графіки, систем динамічної математики, засобів візуалізації математичних об'єктів та інтерактивних програмних платформ у формуванні математичних компетентностей студентів. Особливу увагу приділено використанню програмних середовищ та цифрових інструментів для візуалізації математичних моделей, функцій, поверхонь і геометричних об'єктів. Показано, що застосування графічних засобів сприяє підвищенню мотивації студентів, покращенню розуміння абстрактних математичних понять та розвитку навичок математичного моделювання.

Ключові слова: вища математика, комп'ютерна графіка, візуалізація, математичне моделювання, цифрові технології.

Abstract

The role of computer graphics, dynamic mathematics systems, visualization tools for mathematical objects and interactive software platforms in the formation of students' mathematical competencies is analyzed. Particular attention is paid to the use of software environments and digital tools for the visualization of mathematical models, functions, surfaces and geometric objects. It is shown that the use of graphic tools contributes to increasing students' motivation, improving the understanding of abstract mathematical concepts and developing mathematical modeling skills.

Keywords: higher mathematics, computer graphics, visualization, mathematical modeling, digital technologies.

Вступ

У сучасних умовах цифровізації освіти особливого значення набуває підвищення ефективності викладання вищої математики в технічних університетах. Одним із перспективних напрямів удосконалення математичної підготовки студентів є використання графічних засобів [1-4], які забезпечують наочне подання складних математичних об'єктів, процесів і закономірностей. Застосування сучасних технологій комп'ютерної графіки та візуалізації сприяє кращому розумінню абстрактних понять, розвитку математичного мислення та формуванню професійних компетентностей майбутніх фахівців.

Результати дослідження

Сучасний етап розвитку технічної освіти характеризується широким впровадженням цифрових технологій у навчальний процес. Особливої актуальності набуває задача підвищення ефективності викладання дисциплін математичного циклу, які є фундаментом підготовки майбутніх інженерів, програмістів та фахівців інформаційних технологій. Однією з основних труднощів під час вивчення вищої математики є високий рівень абстрактності математичних понять, що нерідко ускладнює їх сприйняття студентами. Тому важливим напрямом удосконалення математичної освіти є використання графічних засобів підтримки навчання, які забезпечують наочне представлення математичних об'єктів і процесів.

Візуалізація математичних понять є одним із найбільш ефективних способів формування математичного мислення. Сучасні дослідження свідчать, що застосування цифрових технологій та інтерактивних графічних інструментів позитивно впливає на якість засвоєння математичних знань, сприяє розвитку просторової уяви та підвищує пізнавальну активність студентів. Особливо важливими такі засоби є для технічних спеціальностей, де математичні методи широко використовуються під час моделювання фізичних процесів, проектування технічних систем та розроблення програмного забезпечення.

Серед найбільш поширених графічних засобів підтримки математичної освіти важливе місце займають системи динамічної математики. Однією з найвідоміших платформ є GeoGebra, яка поєднує можливості геометричного моделювання, алгебраїчних обчислень, статистичного аналізу та візуалізації функцій. Використання GeoGebra дозволяє студентам досліджувати властивості математичних об'єктів у режимі реального часу, змінювати параметри моделей та спостерігати результати відповідних перетворень. Дослідження ефективності використання GeoGebra демонструють його позитивний вплив на формування математичних компетентностей та покращення результатів навчання.

Важливим напрямом використання графічних засобів є візуалізація функцій та їх властивостей. Під час вивчення математичного аналізу студенти стикаються з необхідністю дослідження поведінки функцій, знаходження екстремумів, точок перегину, асимптот та інших характеристик. Традиційні методи побудови графіків часто потребують значних часових витрат і не завжди забезпечують належний рівень наочності. Застосування сучасних графічних пакетів дозволяє швидко будувати двовимірні та тривимірні графіки, виконувати параметричні дослідження та аналізувати вплив окремих параметрів на форму функції.

Особливого значення набуває використання тривимірної комп'ютерної графіки під час вивчення аналітичної геометрії та лінійної алгебри. Візуалізація векторів, площин, поверхонь другого порядку та багатовимірних об'єктів дозволяє студентам краще розуміти геометричний зміст математичних операцій. Графічне представлення матриць перетворень, операцій масштабування, повороту та проєціювання сприяє формуванню зв'язку між математичними моделями та їх практичними застосуваннями у комп'ютерній графіці, робототехніці та системах автоматизованого проєктування.

У підготовці студентів технічних спеціальностей широко використовуються професійні математичні пакети MATLAB, Mathematica та Maple. Дані системи забезпечують не лише виконання складних чисельних обчислень, але й потужні засоби графічної візуалізації. За допомогою цих програм можна моделювати фізичні процеси, будувати поверхні складної форми, досліджувати диференціальні рівняння та аналізувати результати математичного моделювання. Використання таких інструментів наближає навчальний процес до реальних завдань інженерної практики.

Сучасні тенденції цифровізації освіти передбачають використання технологій доповненої та віртуальної реальності. Дані технології дозволяють створювати інтерактивні тривимірні математичні моделі, які можна досліджувати у віртуальному просторі. Застосування VR та AR відкриває нові можливості для вивчення багатовимірних геометричних об'єктів, складних поверхонь та математичних конструкцій, які важко представити традиційними засобами навчання.

Окремої уваги заслуговує використання засобів штучного інтелекту та адаптивної візуалізації. Сучасні інтелектуальні навчальні системи здатні аналізувати рівень підготовки студентів та автоматично формувати індивідуальні графічні моделі для пояснення складних математичних понять. Такі технології забезпечують персоналізацію навчального процесу та підвищують ефективність засвоєння навчального матеріалу.

Висновки

Таким чином, графічні засоби підтримки викладання вищої математики є важливим компонентом сучасного освітнього середовища технічних університетів. Їх використання сприяє підвищенню наочності навчання, формуванню професійних компетентностей майбутніх фахівців та розвитку навичок математичного моделювання. Подальший розвиток даного напрямку пов'язаний із впровадженням технологій штучного інтелекту, віртуальної реальності та сучасних засобів комп'ютерної графіки, які забезпечують новий рівень інтерактивності та ефективності математичної освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Романюк О. Н., Романюк О. В., Чехмestрук Р. Ю. Комп'ютерна графіка : електронний навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2023. 147 с.
2. He C., Li Y. Research on Real-Time Graphics Rendering and Interaction Optimisation Strategies in Virtual Reality // *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*. 2024. Vol. 9(1). DOI: 10.2478/amns-2024-3540.

3. Xing Y., Pan G., Chen X. et al. Real-Time All-Frequency Global Illumination with Radiance Caching // *Computational Visual Media*. 2024. Vol. 10. P. 923–936. DOI: 10.1007/s41095-023-0367-z.
4. Wu W., Wang B., Hašan M. et al. Efficient Participating Media Rendering with Differentiable Regularization // *Computational Visual Media*. 2024. Vol. 10. P. 937–948. DOI: 10.1007/s41095-023-0372-2.

Романюк Олександр Никифорович - д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: rom8591@gmail.com.

Майданюк Володимир Павлович - канд. техн. наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: maidaniuk2000@gmail.com.

Романюк Оксана Володимирівна – доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: romaniukoksanav@gmail.com.

Romanyuk Oleksandr Nikiforovich- Dr. of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rom8591@gmail.com.

Maidaniuk Volodymyr Pavlovych - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: maidaniuk2000@gmail.com.

Romaniuk Oksana Volodymyrivna – Associate Professor of the Software Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: romaniukoksanav@gmail.com.