

GeoGebra як інтерактивний інструмент сприяє покращенню процесу узагальнення та систематизації знань учнів. Візуалізація дає можливість успішно застосувати вивчений матеріал в реальних ситуаціях. Це стосується розв'язання завдань, пов'язаних з економікою, фізикою, інженерією тощо [5, с. 36]. Уроки математики з використанням інтерактивних засобів GeoGebra підвищують пізнавальну активність учнів. Зростає мотивація, оскільки є можливість самостійно вивчати графіки, експериментувати з ними.

Список використаних джерел

1. Гризун Л. Е., Пікалова В. В. Практикум з опанування пакету динамічної математики GeoGebra як інструменту реалізації STEM-освіти. URL: <https://www.geogebra.org/m/jjqf2vfk> (дата звернення: 11.10.2024).
2. Друшляк М. Г. Засоби формування візуально-інформаційної культури майбутніх вчителів математики та інформатики. *Фізико-математична освіта: наук. журн. / Сум. держ. пед. ун-т ім. А. С. Макаренка*. Суми, 2021. № 6, т. 32. С. 23–29.
3. Крамаренко Т. Г. Вибрані питання елементарної математики з GeoGebra URL: <https://www.geogebra.org/m/gqpk8yfu> (дата звернення: 20.10.2024).
4. Практикум з опанування пакету динамічної математики GeoGebra. URL: <https://www.geogebra.org/m/jjqf2vfk> (дата звернення: 21.10.2024).
5. Ракута В. М. Система динамічної математики GeoGebra як інноваційний засіб для вивчення математики. *Інформаційні технології і засоби навчання: електрон. наук.-фах. вид.*, 2019. Вип. 4, т. 30. С. 35–40.

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ ПРИ ВИВЧЕНІ КУРСУ «ДИФЕРЕНЦІАЛЬНА ГЕОМЕТРІЯ»

Черняк Андрій Іванович

здобувач першого рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Математика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
chernyak_ai@fizmat.tnpu.edu.ua

Бойко Андрій Романович

кандидат технічних наук, доцент кафедри математики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
boyko.a1@tnpu.edu.ua

Диференціальна геометрія – це розділ математики, який вивчає криві й поверхні за допомогою диференціальних методів. Її застосовують у фізиці, біології, теорії відносності, комп'ютерній графіці та інших науках. Вона є корисним інструментом для опису геодезичних ліній, тензорів кривини та криволінійних координат, які мають важливе значення в науці й техніці.

Складність понять диференціальної геометрії, як-от многовиди, метричні тензори та гаусова кривина, створює труднощі для студентів. Ручні обчислення забирають багато часу, але сучасні засоби ІКТ, зокрема системи комп'ютерної математики, дають змогу автоматизувати ці розрахунки й візуалізувати геометричні об'єкти. Це робить навчання більш наочним та інтерактивним, полегшуючи розуміння матеріалу.

ІКТ розширюють можливості навчання завдяки доступу до програм призначених для швидких обчислень, перевірки результатів і моделювання. Студенти можуть взаємодіяти з графіками, змінювати параметри та спостерігати за змінами форм кривих чи поверхонь, що сприяє розвитку інтуїції та робить абстрактні поняття зрозумілішими.

Розглянуто можливості найпопулярніших програмних систем, таких як Mathematica, GeoGebra, Maple та MATLAB. Виділено переваги та недоліки, а

також зауважено чому їх варто використовувати при вивченні диференціальної геометрії.

Mathematica – потужна система комп’ютерної алгебри, що дозволяє виконувати символічні й числові обчислення, інтегрувати, диференціювати й будувати 2D та 3D графіки. Цей інструмент незамінний для задач, які потребують точних розрахунків і складної візуалізації [2].

Maple – ще одна відома система комп’ютерної алгебри, що спеціалізується на символічних і числових обчисленнях та має засоби для автоматизації складних математичних задач. Вона відмінно підходить для розв’язання диференціальних рівнянь і роботи з тензорами, що робить її цінною для вивчення ріманової геометрії.

MATLAB – здебільшого призначений для числових обчислень, але з додатковим пакетом Symbolic Math Toolbox він також підтримує символічну математику. Завдяки своїй здатності моделювати процеси й аналізувати числові дані, MATLAB є ефективним інструментом для практичного застосування в диференціальній геометрії та інших галузях.

GeoGebra – це безкоштовний інструмент, орієнтований на інтерактивність і простоту використання. Він особливо підходить для навчання основам геометрії та візуалізації простих геометричних фігур у 2D і 3D [1].

Кожна з перелічених систем має свої переваги і специфіку використання. Відобразимо це в таблиці 1.

Таблиця 1

Системи математичних пакетів

Система	Тип обчислень	Візуалізація	Символічні обчислення	Чисельні методи	Зручність для навчання
Mathematica	Символічні й числові	Потужна 2D та 3D графіка	Сильна підтримка	Підтримує числові розрахунки	Підходить для просунутого рівня
Maple	Символічні й числові	Добра підтримка 3D графіки	Високий рівень автоматизації	Може виконувати чисельні методи	Підходить для дослідників
MATLAB	Переважно числові	Складні числові моделі в 2D/3D	Обмежені можливості (пакети)	Ефективні числові методи	Підходить для інженерних задач
GeoGebra	Базові алгебраїчні розрахунки	Проста 2D та 3D візуалізація	Обмежені символічні обчислення	Не орієнтований на чисельні задачі	Ідеальний для інтерактивного навчання

Основні переваги використання зазначених програм можна коротко викласти так:

Автоматизація обчислень. Ручні розрахунки в диференціальній геометрії можуть бути складними й трудомісткими, а комп’ютерні системи значно спрощують їх, даючи змогу зосередитися на суті задачі та геометричних властивостях об’єктів.

Візуалізація складних понять. Графічні можливості програм (Mathematica та GeoGebra) допомагають наочно представити криві й поверхні в 3D-просторі, що сприяє кращому розумінню понять кривини, геодезичних ліній і многовидів.

Інтерактивне навчання. Завдяки таким інструментам, як GeoGebra, студенти можуть взаємодіяти з динамічними моделями в реальному часі, що розвиває інтуїцію та спрощує засвоєння матеріалу.

Економія часу. Комп'ютерні програми забезпечують швидке виконання обчислень і перевірку розв'язків, що є важливим при аналізі великих даних у дослідженнях.

Самостійне й дистанційне навчання. ІКТ дозволяють студентам виконувати завдання й моделювати процеси поза аудиторією, сприяючи самостійності та ефективному дистанційному навчанню.

Міждисциплінарність. Використання MATLAB і Mathematica сприяє інтеграції геометрії з фізикою, інженерією та іншими науками, що відкриває широкі можливості для досліджень.

Застосування систем комп'ютерної математики робить навчання диференціальній геометрії більш ефективним і захопливим. Mathematica й Maple допомагають із символічними обчисленнями [1], MATLAB підходить для чисельних методів, а GeoGebra – для інтерактивного навчання [2]. ІКТ не тільки покращують засвоєння матеріалу, але й формують аналітичні та міждисциплінарні навички.

Отже, використання систем комп'ютерної математики значно спрощує навчання диференціальній геометрії, роблячи складні концепції більш наочними та зрозумілими. Mathematica й Maple забезпечують потужні засоби для символічних обчислень і роботи з тензорами, MATLAB чудово підходить для чисельного моделювання, а GeoGebra дозволяє студентам візуалізувати та взаємодіяти з основними поняттями у зручному середовищі. Таким чином, ІКТ не лише прискорюють розрахунки та візуалізацію, але й роблять навчання більш захопливим і доступним, допомагаючи студентам краще засвоювати курс геометрії.

Список використаних джерел

1. Бойко А. Р., Комарецька Т. М. Використання пакетів прикладних програм під час вивчення диференціальної геометрії та топології. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи: матеріали XI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 6 квітня 2023 р.* Тернопіль :ТНПУ. С. 31–33.
2. Дубовик В., Рудницький С. Візуалізація навчального матеріалу в процесі підготовки майбутніх учителів математики засобами середовища GEOGEBRA. *Фізико-математична освіта*, 2022. № 34(2). С. 33–37.

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ ВІЙСЬКОВОЇ РОЗВІДКИ В УМОВАХ ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Шумков Ігор Олександрович

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти кафедри педагогіки,
Хмельницька гуманітарно-педагогічна академія,
shumkov.ihor@gmail.com

Розвиток системи військової освіти в Україні нині ураховує пріоритетні завдання реформи вітчизняної освіти, основну мету та призначення Збройних Сил України, прерогативні напрямки вищої військової школи України, сучасні тенденції професійної підготовки майбутніх офіцерів, завдання і зміст військово-дидактичного процесу, завдання національного і військового виховання. Воно направлене на вдосконалення системи професійної підготовки