

Таким чином, навички критичного мислення та наукові знання, які є результатом навчання з елементами освіти STEM, дозволяють учням навчатися, не боячись труднощів.

Майбутнє економічного зростання значною мірою залежить від наявності кваліфікованих фахівців, підготовка яких повинна починатися на рівні школи, а потім у професійно-технічних навчальних закладах шляхом активного впровадження STEM-освіти. Підтримку його розвитку необхідно здійснювати шляхом розробки нових підходів до навчання, заснованих на активній участі учнів у «навчанні шляхом відкриття».

Іншими словами, майбутнє за технологіями, а технологія майбутнього за вчителями, які можуть захопити учнів знаннями та нескінченно розширити їх кругозір.

### Список використаних джерел

1. European Schoolnet. STEM Education in Europe. URL: <https://www.stemalliance.eu/documents/10184/146794/STEM+Education+in+Europe/f29da00d-5b1c-4335-a116-5a14f79a5b77> (дата звернення: 04.11.2023).
2. Актуальність STEAM-освіти для молодого покоління. URL: <https://www.op.ua/news/osvita-v-ukraini/aktual-nist-steam-osviti-dlya-molodogopokolinnya> (дата звернення: 05.11.2023).
3. STEM-освіта. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita> (дата звернення: 03.11.2023).

## МАТЕМАТИЧНІ ІНСТРУМЕНТИ У STEM: АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛУ ТА МОЖЛИВОСТЕЙ MATHSTUDIO, MATLAB, MATHEMATICA

### Мізьолик Роман Олегович

здобувач другого рівня вищої освіти спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика),  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,  
[mizolykroman22@gmail.com](mailto:mizolykroman22@gmail.com)

### Біланік Ірина Богданівна

доктор філософії зі спеціальності «Математика», викладач,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,  
[i.bilanyk@tnpu.edu.ua](mailto:i.bilanyk@tnpu.edu.ua)

В сучасному світі математичні пакети відіграють надзвичайно важливу роль у розвитку математики та інженерії. Їхнє значення сягає далеко за межі звичайних обчислень і вони стали незамінними інструментами для професіоналів і дослідників у цих галузях. У математиці доволі часто доводиться здійснювати обчислення, виконання яких без додаткових засобів – неефективне відносно затраченого часу та зусиль. Математичні програмні засоби можуть бути використані для розв'язання систем диференціальних рівнянь, моделювання фізичних процесів, економічних моделей; вони спрощують роботу з великими наборами даних, дають змогу будувати графіки, розв'язувати завдання класифікації та кластеризації; для вирішування складних математичних рівнянь, виконувати диференціювання та інтегрування символічно, а також спрощувати вирази тощо. Ці пакети часто використовують в навчанні математики та наукових дисциплін. Саме тому, в рамках STEM-освіти важливо ознайомлювати студентів із цими засобами. Виділяти їх окремі функції та здійснювати порівняльні

характеристики, щоб майбутні дослідники могли самостійно обирати засіб для власних наукових пошуків. У цій роботі розглянемо три математичні пакети: MathStudio, MatLab, Mathematica.

MathStudio є символічним графічним пакетом, що пропонує інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та сотні математичних функцій. MathStudio також відомий своєю здатністю створювати різні типи графіків, включаючи декартові, параметричні, полярні, неявні, а також векторні поля, циліндричні, сферичні, регресійні та графіки зображень.

MatLab пропонує середовище з мовою, яка виражає математику матриць і масивів. Програма може виконувати обчислення великої масштабності та паралельне моделювання на багатоядерних десктопах, графічних процесорах, кластерах та в хмарах. MatLab інтегрується з мовами програмування, такими як Python, C/C++, Java тощо підкреслюючи свою універсальність, і підтримує моделювання на основі моделей через сумісність з Simulink, що є важливим для багатодоменого моделювання, автоматичної генерації коду та тестування і верифікації вбудованих систем.

Mathematica, у свою чергу, надає повне покриття стандартних математичних функцій та підтримує 2D та 3D графіку даних та функцій. Ця система пропонує широку підтримку для обчислень з масивами та матрицями, комплексного аналізу даних та комп'ютерної алгебри. Mathematica має дуже узгоджений інтерфейс та синтаксис, що робить її легкою

Математичні пакети, такі як MathStudio, MatLab та Mathematica, стали невід'ємною частиною наукових досліджень та інженерних розробок. У фінансовій сфері ці інструменти використовуються для розв'язання диференціальних рівнянь, що лежать в основі опційного ціноутворення, а також для оцінювання ризиків і портфельного аналізу. Біомедична інженерія також скористалася перевагами цих пакетів, використовуючи їх для моделювання розповсюдження хвороб, оптимізації лікарських доз та створення комп'ютерних моделей органів. В аерокосмічній інженерії, ці інструменти застосовуються для симуляції польотів і проектування космічних апаратів через розв'язання складних систем диференціальних рівнянь.

Ці пакети дозволяють формалізувати різноманітні процеси у вигляді математичних рівнянь. Завдяки вбудованим функціям, MathStudio, MatLab та Mathematica можуть чисельно та символічно розв'язувати звичайні та часткові диференціальні рівняння. Вони також використовуються для апроксимації функцій через степеневі ряди, допомагаючи в аналізі та вирішенні завдань, де точні розв'язки можуть бути недоступні.

Математичні моделі можуть бути представлені у вигляді диференціальних рівнянь, які виражають залежність між змінними та їхніми швидкостями зміни. Наприклад, закон охолодження Ньютона, який описує температуру тіла, що випромінює тепло в оточуюче середовище, може бути записаний у вигляді диференціального рівняння:

$$\frac{dT}{dt} = -k(T - T_0)$$

Для розв'язання такого рівняння можна використати математичні пакети, які знайде загальний розв'язок у вигляді:

$$\frac{d}{dt}[T(t)] = -k[T(t) - T_0]$$

За допомогою цього розв'язку можна прогнозувати температуру тіла в майбутньому або визначати час, за який тіло охолоне до певної температури.

Іншим застосуванням математичні пакети є побудова наближень для функцій, які складно обчислити або не мають простої формули. Одним з способів наближення функцій є використання степеневих рядів, які є сумами степенів змінної з коефіцієнтами. Наприклад, функція  $\sin x$ , яка описує коливання гармонічного осцилятора, може бути наближена степеневим рядом:

$$\sin x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{(2n+1)!} = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots$$

За допомогою математичного пакету можна обчислити значення цього ряду для різних значень  $x$  та порівняти їх з точними значеннями функції  $\sin(x)$ . Можна також визначити, скільки доданків ряду потрібно взяти, щоб отримати задану точність наближення.

Іншим способом наближення функцій є використання дробових раціональних наближень, які є дробами, що складаються з цілих або степеневих виразів. Наприклад, функція  $\sqrt{x}$ , яка описує площу квадрата зі стороною  $x$ , може

бути наближена дробовим раціональним виразом:  $\sqrt{x} - \frac{4x+1}{6x+2} \approx 0$  який є добре

підібраним дробом з маленькими коефіцієнтами. За допомогою математичного пакету можна перевірити, що цей вираз дає досить точне наближення для значень  $x$  в межах від 0 до 1.

Ще одним способом наближення функцій є використання неперервних дробів, які є дробами, що мають дробки в знаменниках. Наприклад, функція  $\ln x$ , яка описує натуральний логарифм числа  $x$ , може бути наближена неперервним дробом:  $\ln x \approx \frac{x-1}{\frac{1}{x-1} + \frac{1}{2(x-1)} + \frac{1}{3(x-1)} + \frac{1}{4(x-1)} + \dots}$  яка є розвиненням функції  $\ln(x)$  в

неперервний дріб за Ейлером. Цей неперервний дріб надає можливість наближення функції  $\ln(x)$  з високою точністю. За допомогою математичного пакету можна обчислити значення неперервного дробу для різних значень  $x$  та порівняти їх з точними значеннями натурального логарифму.

Роль математичного моделювання у професійній діяльності математиків та інженерів збільшується в геометричній прогресії. На цьому шляху MathStudio, MatLab та Mathematica тощо виступають як суттєві інструменти для розробки складних обчислень та моделей. MathStudio, зі своїм інтуїтивним інтерфейсом, дозволяє швидко прототипувати математичні ідеї, перетворюючи складні вирази у візуально зрозумілі форми. Це робить його незамінним інструментом для тих, хто шукає швидкість та ефективність в інтерактивному режимі. Mathematica стоїть на передовій комп'ютерної алгебри, пропонуючи потужні інструменти для символічних обчислень та високорівневих математичних операцій. Його гнучкість

у візуалізації та аналітичних можливостях робить Mathematica цінним ресурсом для наукових досліджень та освіти.

Математика пронизує багато аспектів наукових досліджень і технологічного розвитку, вибір правильного математичного пакету стає вирішальним. Програмні засоби, такі як MathStudio, MatLab та Mathematica, кожен з яких має свої унікальні функції і специфіки, відіграють ключову роль у спрощенні та автоматизації складних обчислень. Кінцевий вибір між цими пакетами має базуватися на об'єктивній оцінці їхньої функціональності, зручності використання, і можливості інтеграції з іншими інструментами. Об'єднавши всі ці фактори, можна зробити обґрунтований вибір, який забезпечить максимальну продуктивність і ефективність у розв'язанні поставлених задач.

### Список використаних джерел

1. Wolfram Mathematica: The World's Definitive System for Modern Technical Computing. URL: <https://www.wolfram.com/mathematica> (дата звернення: 08.11.2023).
2. MATLAB: The Language of Technical Computing. URL: <https://www.mathworks.com/products/matlab.html> (дата звернення: 08.11.2023).
3. Wolfram Mathematica: The World's Definitive System for Modern Technical Computing. URL: <https://www.wolfram.com/mathematica> (дата звернення: 08.11.2023).
4. Wolfram Calculus & Algebra: Core Documentation. URL: <https://www.wolfram.com/language/core-areas/calculus-algebra> (дата звернення: 08.11.2023).

## ВІРТУАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК КЛЮЧОВИЙ ЕТАП ДИЗАЙНУ ІНТЕР'ЄРУ

### Онищук Софія Олександрівна

здобувач другого рівня вищої освіти за спеціальністю 014.09 Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,  
[onyshchuk\\_so@fizmat.tnpu.edu.ua](mailto:onyshchuk_so@fizmat.tnpu.edu.ua)

### Грод Інна Миколаївна

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,  
[grodin@tnpu.edu.ua](mailto:grodin@tnpu.edu.ua)

Сьогодні перед дизайнерами інтер'єру стоять більш складні та різноманітні завдання, ніж будь-коли раніше, пов'язані зі створенням ефективних, естетичних та функціональних інтер'єрів. Фахівці з дизайну повинні не тільки розуміти сучасні тенденції та стилі, але й вміти ефективно моделювати ці інтер'єри ще до того, як вони будуть фізично реалізовані. Тож наскільки важливим і необхідним є використання віртуального моделювання в процесі проектування? Який вплив воно має на якість та ефективність дизайну? Як віртуальне моделювання впливає на співпрацю з клієнтами та робочими групами у сфері дизайну інтер'єру?

В області дизайну віртуальне моделювання – це інноваційна технологія, яка дозволяє створювати віртуальну 3D-модель інтер'єру для подальшого аналізу і вдосконалення. Ця технологія переносить все в цифровий простір, де кожна деталь може бути ретельно продумана і налаштована, перш ніж вона буде застосована в реальному світі [2].