

ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО ТА КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ

Філіпович Є. В.¹, магістрант; Дяденчук А.Ф.¹, к.т.н, доц.

¹ Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, Запоріжжя, Україна

Сучасна фізична освіта потребує інструментів, що поєднують теорію з практичним аналізом реальних процесів, зокрема через математичне та комп'ютерне моделювання. Воно дає змогу досліджувати явища у віртуальному середовищі, змінювати параметри, аналізувати результати та робить навчання більш наочним й інтерактивним, а також дозволяє відтворювати складні процеси, виконувати розрахунки, створювати симуляції та посилювати міжпредметні зв'язки [1].

У дослідженнях моделювання розглядається як потужний засіб пізнання, що інтегрує знання з різних дисциплін та сприяє формуванню цілісного світогляду [2]. Використання комп'ютерних технологій (середовищ MS Excel, Wolfram Mathematica, COMSOL Multiphysics, ANSYS тощо) дозволяє поглибити теоретичну базу знань та диференціювати навчання відповідно до здібностей здобувачів освіти [3]. Окремі ніші при вивченні фізики займають інтерактивні симуляції PhET та генеративний ІІІ. Однак стосовно останнього більшість науковців схиляються до думки, що ІІІ часто використовується як інструмент для отримання готових відповідей, що може зашкодити засвоєнню фундаментальних навичок. У свою чергу, математичне моделювання в курсі фізики виступає засобом реалізації міжпредметних зв'язків, поєднуючи теорію з практикою в інженерних та природничих науках [4]. Одним із провідних математичних середовищ, яке дозволяє реалізувати розробку та дослідження моделей реальних об'єктів, явищ і фізичних процесів, є Matlab [5].

Метою дослідження є обґрунтування педагогічної ефективності використання навчальних задач з математичного та комп'ютерного моделювання (на прикладі Matlab) для формування математичної та цифрової компетентностей здобувачів освіти.

Вибір Matlab як інструменту моделювання обумовлений його високою обчислювальною потужністю та наявністю спеціалізованих пакетів, що дозволяють візуалізувати динамічні системи без глибокого знання синтаксису програмування на початкових етапах [5].

Впровадження методики моделювання в освітній процес передбачає послідовну трансформацію освітньої діяльності (рис. 1).

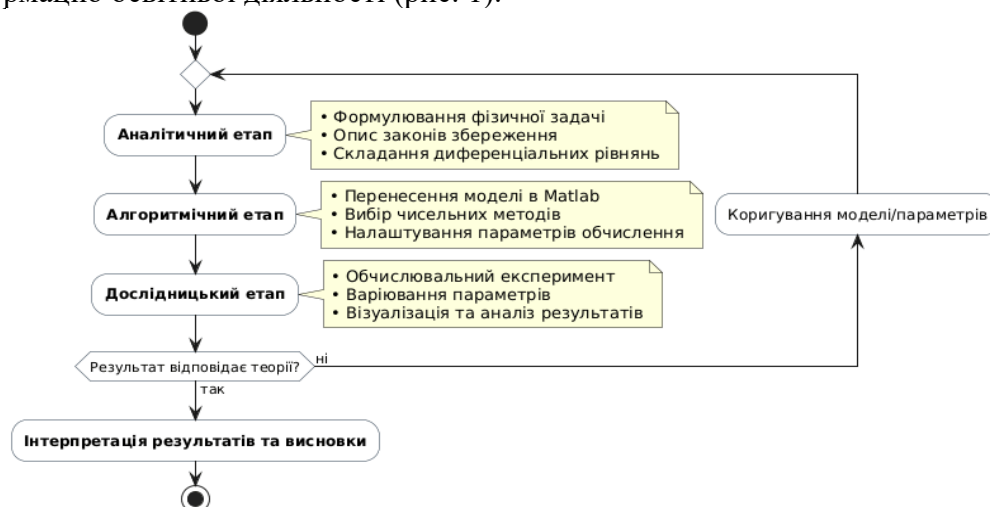


Рис. 1. Методологія моделювання у Matlab

Комп'ютерне моделювання допомагає поєднати абстрактну теорію з реальною інженерною практикою, адже дає змогу побачити явища, які неможливо спостерігати у

звичайній навчальній лабораторії, розвиває критичне мислення завдяки необхідності самому вибудовувати алгоритм розв'язання задачі, а не просто отримувати готовий результат, і формує цифрові навички, оскільки студенти працюють з інструментами, що є стандартом у сучасних наукових центрах та інженерних компаніях.

Упродовж I семестру 2025-2026 н.р. здобувачами вищої освіти спеціальності G3 «Електрична інженерія» в межах курсу «Фізика» було розглянуто ряд задач, які вимагали використання Matlab. Однією з таких задач була модель теплопровідності, яка передбачала повний цикл навчального моделювання.

Під час виконання завдання студенти формували фізичну модель явища, визначали відсутні в умові теплофізичні параметри матеріалу, типи граничних умов і характер процесу

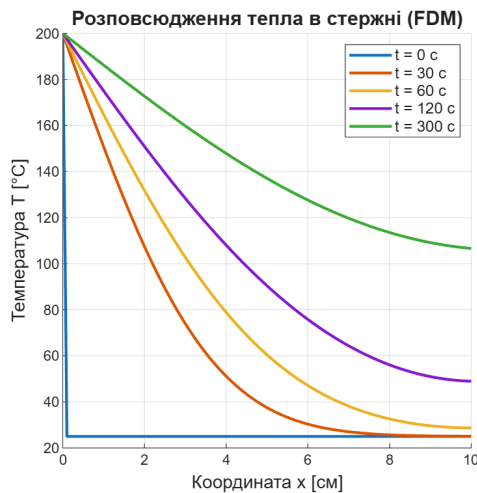


Рис. 2. Температурні профілі стержня, отримані в результаті чисельного моделювання у Matlab

теплопровідності. Далі вони записували математичний опис задачі та обирали відповідну чисельну схему. На наступному етапі здобувачі реалізовували модель у програмному середовищі Matlab (рис. 2), а завершальним кроком був аналіз отриманих результатів і формулювання висновків щодо їх фізичного змісту.

Педагогічна ефективність використання Matlab у вивченні фізики за даним підходом, на нашу думку, полягає саме в переході від репродуктивного засвоєння знань до продуктивної діяльності. У цьому процесі математичне моделювання виступає з'єднувальною ланкою, через яку формується симбіоз математичних та інформатичних знань, що органічно інтегруються у фізику і підсилюють одне одного.

Список використаних джерел

- [1] А. Ф. Дяденчук і В. В. Шквира, «Формування інформаційно-математичної компетентності здобувачів вищої освіти в загальному курсі фізики», *Інженерні та освітні технології*, т. 10, № 1, с. 30-41, 2022.
- [2] П. В. Басистий, Ю. Г. Бачинський і В. Ю. Габрусєв, «Використання методу моделювання у процесі навчання фізики», у *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*, Матеріали IV Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., Тернопіль, 30 квіт. 2020 р., с. 98-102, 2020.
- [3] В. А. Гикава, «Розробка програмної системи для математичного моделювання процесів дифузії у багатозарових зразках з використанням мови програмування Wolfram Mathematica», бакалаврська робота, спец. 121, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль, Україна, 2025.
- [4] Л. В. Ісичко, «Використання математичного моделювання у навчанні фізики студентів вищих навчальних закладів», дис. канд. пед. наук, 13.00.02, Київ, Україна, 2012.
- [5] Д. Г. Одновол і А. Ф. Дяденчук, «Моделювання електромагнітних хвиль у Matlab як інструмент розвитку технічного мислення студентів», *Інженерні та освітні технології*, т. 13, № 2, с. 7-17, 2025. doi: 10.32782/2307-9770.2025.13.02.01.