

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЯК ЗАСІБ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

Дяденчук А.Ф.¹, к.т.н, доц., Одновол Д. Г.¹, ст. викладач

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

У сучасних умовах розвитку освіти цифровізація освітнього процесу є одним із ключових напрямів модернізації підготовки здобувачів вищої освіти. Інтеграція цифрових технологій у навчання фізики сприяє переходу від репродуктивної моделі до дослідницько-орієнтованої, що особливо актуально для лабораторних робіт [1]. Традиційні методики часто мають обмеження, пов'язані з точністю вимірювань, ресурсним забезпеченням та значними часовими витратами. Додатковим викликом стало поширення дистанційного навчання, у межах якого доступ до лабораторного обладнання є обмеженим або взагалі неможливим. Усе це зумовлює необхідність цифрової трансформації освітнього процесу та активного впровадження віртуальних лабораторій, симуляцій і цифрових моделей.

Аналіз сучасних наукових досліджень свідчить, що використання цифрових інструментів у навчанні фізико-математичних дисциплін сприяє формуванню предметних і цифрових компетентностей здобувачів освіти, підвищує рівень їхньої мотивації та забезпечує міждисциплінарну інтеграцію [2]. Зокрема, у працях вітчизняних і закордонних дослідників підкреслюється ефективність застосування програмних середовищ для моделювання фізичних процесів, аналізу даних і візуалізації результатів. Використання прикладних програм, таких як Excel, Scilab, Matlab, дозволяє реалізувати компетентнісний підхід та забезпечити практичну спрямованість навчання [3-4].

Методика цифровізації навчання фізики передбачає поєднання класичних експериментальних підходів із комп'ютерним моделюванням. Основними її складовими є: використання програмних засобів для імітації фізичних процесів, автоматизація обчислень, візуалізація результатів у вигляді графіків і тривимірних моделей, а також організація дослідницької діяльності здобувачів освіти. Такий підхід дозволяє зосередити увагу не лише на отриманні результату, а й на аналізі фізичних закономірностей та інтерпретації даних.

Прикладом реалізації цифровізованої лабораторної роботи є дослідження потенціального електричного поля. У традиційному варіанті ця робота виконується з використанням електролітичної ванни, електродів та вимірювальних приладів [5]. Водночас застосування Matlab дозволяє моделювати розподіл потенціалу та напруженості поля, будувати еквіпотенціальні лінії та силові лінії, а також аналізувати просторовий розподіл фізичних величин. На рис. 1 представлено реалізацію інтерактивної моделі електричного поля, що включає візуалізацію еквіпотенціальних ліній, векторного поля напруженості, тривимірної поверхні потенціалу та відповідних профілів уздовж координатних осей. Такий підхід дозволяє значно підвищити наочність досліджуваного явища, забезпечує можливість варіювання параметрів системи (геометрії електродів, напруги тощо) та сприяє глибшому розумінню фізичних процесів.

На рис. 2 представлено узагальнену схему цифровізації лабораторної роботи з фізики, яка відображає послідовний перехід від традиційного експериментального підходу до використання засобів комп'ютерного моделювання. Така організація освітнього процесу передбачає інтеграцію теоретичної підготовки, реального експерименту та його цифрової інтерпретації в середовищі Matlab, що забезпечує підвищення наочності та ефективності засвоєння матеріалу.

Цифровізація лабораторних робіт з фізики з використанням Matlab забезпечує підвищення точності та наочності досліджень; розвиток дослідницьких і аналітичних навичок здобувачів освіти; формування цифрових компетентностей; інтенсифікацію освітнього процесу.

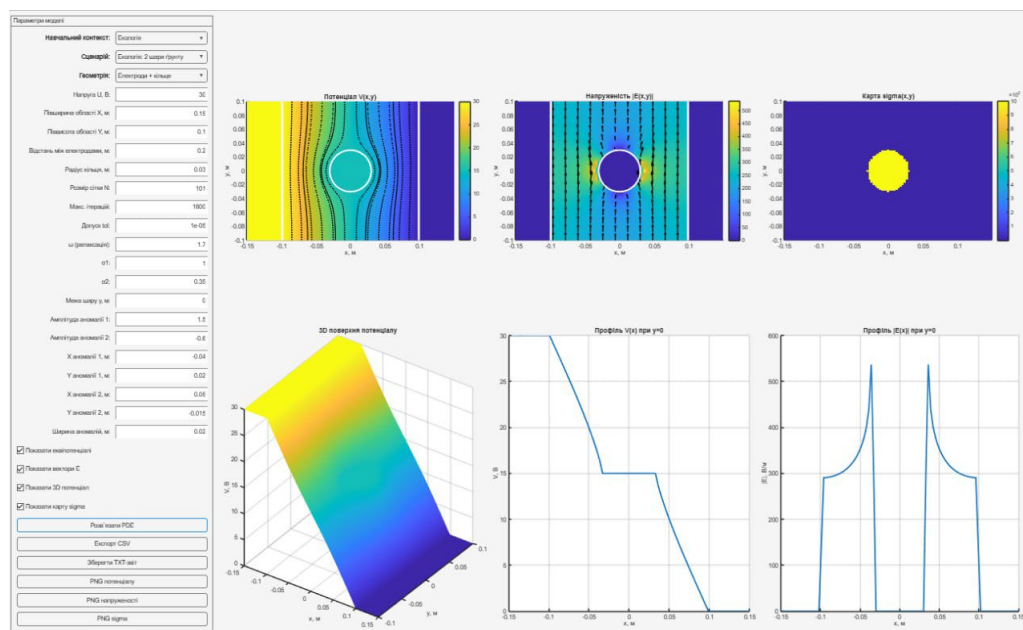


Рис. 1. Приклад цифрового моделювання електричного поля в лабораторній роботі з фізики (Matlab)

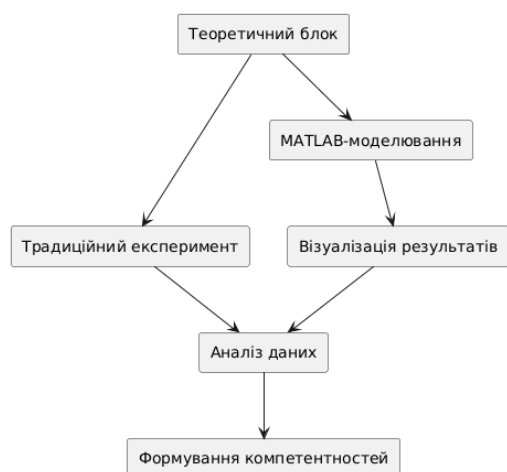


Рис. 2. Схема цифровізації лабораторної роботи з фізики з використанням Matlab

Список використаних джерел

- [1] A. Yurchenko, V. Proshkin, O. Naboka, V. Shamonina, and O. Semenikhina, "The use of digital technologies in education: the case of physics learning," *International Journal of Research in E-learning*, vol. 9, no. 2, pp. 1-25, 2023.
- [2] H. Hubal, A. Siasiev, V. Sipii, I. Syrmamiikh, and S. Burtovyi, "Digital Technologies in the Process of Teaching STEM Disciplines: Challenges and Prospects," *Cadernos de Educação Tecnologia e Sociedade*, vol. 17, no. 1, pp. 445-458, 2024.
- [3] 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.
- [4] А. Ф. Дяденчук і Л. В. Халанчук, "Формування професійної компетентності майбутніх інженерів при розв'язанні прикладних задач у пакеті Scilab," у *Моделювання компетентнісної професійної освіти в контексті євроінтеграції*: монографія, Н. П. Волкова, ред. Дніпро: Університет імені Альфреда Нобеля, 2021, с. 289-309.
- [5] О. В. Новосад, С. А. Федосов, і А. Г. Кевшин, *Лабораторний практикум з електрики і магнетизму*. Луцьк: Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2023.