



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ
НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ВІДДІЛ**

**РЕАЛІЗАЦІЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ В ОСВІТНІХ
ПРОГРАМАХ УКРАЇНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ:
ВІД КОНЦЕПЦІЇ ДО ПРАКТИКИ**

**ТЕЗИ НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
УНІВЕРСИТЕТУ**

(26–27 листопада 2025 року)

Харків 2025

Редакційна колегія:

Соломніков І. В. (відп. редактор), Індик Н. В.,

Семенцова О. В., Дудін О. А.,

Куценко М. Ю., Змій С. О., Рукавішников П. В., Харламова О. М.

університет зможе виконати подвійну місію: забезпечити високий рівень професійної підготовки інженерів і зробити вагомий внесок у досягнення глобальних і національних цілей сталого розвитку [3, 5].

1. Artyukhov A., Volk I., Vasylieva T. & Lyeonov S. The role of the university in achieving SDGs 4 and 7: A Ukrainian case. *E3S Web of Conferences*. 2021. Vol. 250. DOI: 10.1051/e3sconf/202125004006. ouci.dntb.gov.ua.

2. Chaikovska H. Integration of education for sustainable development in higher education institution: problems and perspectives. *Social Work and Education*. 2023. Iss. 1. DOI: 10.25128/2520-6230.23.1.11.

3. Gorbunova L. Education for sustainable development: to justify of implementation. *Philosophy of Education*. 2019. No. 25(2). DOI: 10.31874/2309-1606-2019-25-2-3.

4. Fadeeva Z. & Mochizuki Y. Roles of Regional Centres of Expertise on Education for Sustainable Development. *Journal of Education for Sustainable Development*. 2010. Vol. 4, Iss. 1. P. 51–59. DOI: 10.1177/097340820900400112.

5. Fadeeva Z. & Mochizuki Y. Higher education for today and tomorrow: university appraisal for diversity, innovation and change towards sustainable development. *Sustainability Science*. 2010. Vol. 5. P. 249–256. DOI: 10.1007/s11625-010-0106-0.

*Канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри вищої математики та фізики **К. А. Котвицька***

Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

ІННОВАЦІЙНІ ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФІЗИЦІ

Сучасна освіта має враховувати принципи сталого розвитку [1], що найбільш важливо для залізничного транспорту, де головними є безпека та економія енергії. Це особливо актуально для сфери залізничного транспорту, де провідними залишаються питання енергоефективності та безпеки. Застосування цифрових технологій у викладанні фізики дає змогу здобувачам працювати з реальними приладами, аналізувати дані і формувати інженерне мислення під час реалізації проєктів із фізики [2].

Під час виконання проєкту «Дослідження згасаючих коливань фізичного маятника за допомогою цифрових технологій» здобувачі брали участь у дистанційному експерименті, спостерігаючи коливальний процес маятника через платформу Zoom. Для збору та обробки даних використовували інкрементальний енкодер і платформу Arduino, що давало змогу фіксувати

зміни відхилення маятника та передавати інформацію для подальшого аналізу. Зміни кутового відхилення фізичного маятника від положення рівноваги аналізували за допомогою Logger Pro [3], тоді як точні розрахунки параметрів механічної системи проводили у Wolfram Mathematica [4].

Під час реалізації проєкту здобувачі досліджували вплив в'язкого та сухого тертя на коливання маятника і з'ясували, що сухе тертя на осі обертання забезпечує більший внесок у загасання. Розрахування параметрів динаміки коливань та енергії дає змогу оцінювати ефективність системи та пропонувати шляхи її оптимізації. Ці знання безпосередньо застосовують у залізничному транспорті, зокрема для оцінювання та оптимізації загасання і тертя в підшипниках колісних пар та інших механічних системах рухомого складу, де ефективність енергоспоживання і надійність роботи впливають на безпеку і стабільність руху.

Отже, використання цифрових інструментів у навчальному процесі робить його інтерактивним [5], сприяє формуванню компетентностей сталого розвитку. Здобувачі набувають навичок оцінювати енергоефективність [6], аналізувати безпеку та екологічний вплив технічних рішень, поєднують теоретичні знання з практичними навичками і розвивають інженерне мислення [7].

1. Wangai A. W., Rohacs D. & Boros A. (2020). Supporting the sustainable development of railway transport in developing countries. *Sustainability*. 12(9). 3572.
2. Yurchenko A., Proshkin V. V., Naboka O., Shamonia V. & Semenikhina O. (2023). The use of digital technologies in education: the case of physics learning. *International Journal of Research in E-learning*. (9 (2)). 1-25.
3. Logger Pro – Data-collection and analysis software / Vernier Software & Technology. URL: <https://www.vernier.com/logger-pro> (дата звернення: 07.09.2025).
4. Wolfram Mathematica – Computational software / Wolfram Research. URL: <https://www.wolfram.com/mathematica/> (дата звернення: 07.09.2025).
5. Aliksieienko T. F., Kryshchanovych S., Noskova M., Burdun V. & Semenenko A. (2022). The use of modern digital technologies for the development of the educational environment in the system for ensuring the sustainable development of the region. *International Journal of Sustainable Development and Planning*. 8(17). 2427-2434.
6. Khodaparastan M., Mohamed A. A. & Brandauer W. (2019). Recuperation of regenerative braking energy in electric rail transit systems. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*. 20(8). 2831-2847.
7. de Bortoli A., Bouhaya L. & Feraille A. (2020). A life cycle model for high-speed rail infrastructure: environmental inventories and assessment of the Tours-Bordeaux railway in France. *The International Journal of Life Cycle Assessment*. 25(4). 814-830.