

Кайдан В.П., старший викладач,
Університет економіки і підприємництва
ТОВ «Технічний університет «Метінвест політехніка»
E-mail: kajtan.kt@gmail.com

Хом'янчук А.О., здобувачка першого (бакалаврського) рівня ВО,
Університет економіки і підприємництва
ТОВ «Технічний університет «Метінвест політехніка»
E-mail: homanchuk.anna@gmail.com

ВІРТУАЛЬНІ ЕКСПЕРИМЕНТИ ЯК ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ ДОСЛІДНИЦЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ПРОГРАМІСТІВ

Сучасна освіта, зокрема у сфері інженерії програмного забезпечення, потребує підходів, що активізують навчально-пізнавальну та дослідницьку діяльність здобувачів. Традиційні лекції та демонстрації, хоча й залишаються важливими, дедалі частіше виявляються недостатніми для формування глибоких компетентностей, необхідних майбутнім фахівцям ІТ-галузі. У цих умовах важливою інновацією стає використання віртуальних експериментів та онлайн-симуляцій, які забезпечують інтерактивність, можливість моделювання реальних процесів та набуття дослідницького досвіду без просторових, часових чи технічних обмежень.

Віртуальні лабораторії створюють умови для глибшого розуміння фізичних, технічних і алгоритмічних принципів через активну діяльність: формулювання гіпотез, постановку експерименту, вибір змінних, варіювання параметрів, аналіз результатів, оцінку похибок та побудову власних моделей. Такий підхід відповідає сучасній методології розвитку дослідницьких компетентностей: уміння визначати причинно-наслідкові зв'язки, працювати з даними, будувати та перевіряти моделі, критично оцінювати їх адекватність.

Онлайн-симуляції дають змогу досліджувати складні системи не лише за допомогою формальних визначень, а й через безпосередню взаємодію з моделлю. Це відповідає освітній парадигмі, орієнтованій на розвиток самостійності, відповідальності й творчого мислення. Здобувач може виступати в ролі дослідника незалежно від наявності реального лабораторного обладнання, що є особливо цінним у технічних

спеціальностях, де багато фізичних явищ важко або дорого відтворити експериментально.

Багато важливих фізичних процесів можуть бути змодельовані у віртуальному середовищі з високим рівнем деталізації. Наприклад, симуляція пружинного маятника дозволяє досліджувати залежності між масою, жорсткістю пружини та періодом коливань. Здобувачі мають змогу спостерігати, як зміна маси впливає на частоту коливань, та будувати власні моделі з урахуванням реальних фізичних залежностей. Водночас такі симуляції дозволяють аналізувати неточності вимірювань, відображаючи реалістичні ефекти, що важливо для формування коректного наукового мислення.

Віртуальні моделі дозволяють виконувати експерименти, які в реальних умовах були б надто тривалими, ризикованими, ресурсозатратними або недоступними. Наприклад, моделювання системи взаємодіючих тіл дає змогу спостерігати параметри, які в реальних експериментах важко зареєструвати з високою точністю. Це підвищує глибину аналізу й сприяє формуванню навичок роботи з великими масивами даних.

Важливим елементом навчально-творчої діяльності є можливість багаторазово повторювати досліди, досліджувати альтернативні сценарії, порівнювати результати, проводити статистичний аналіз та оцінювати похибки. Це сприяє розвитку критичного мислення, вмінню обирати адекватні моделі, працювати з чисельними методами й перевіряти гіпотези.

Однак використання віртуальних експериментів потребує усвідомлення їхніх обмежень. Симуляція завжди є наближенням: модель може спрощувати фізичні процеси, не враховувати окремі фактори або містити чисельні похибки. Студент має розуміти, що результат симуляції залежить від вихідних рівнянь та алгоритмів, а не є «абсолютною» правдою. Така критична позиція є невід'ємною частиною наукової підготовки.

Для здобувачів спеціальності «Інженерія програмного забезпечення» віртуальні експерименти мають подвійний практичний сенс. З одного боку, вони допомагають опанувати природничо-наукові основи, необхідні для розуміння фізичних процесів у технічних системах. З іншого, слугують платформою для вивчення принципів моделювання, розробки алгоритмів, оптимізації, тестування та побудови дискретних моделей. Симуляції складних систем дозволяють студентам застосовувати

математичні моделі у вигляді програмного коду, перевіряти їх працездатність та оптимізувати структуру алгоритмів.

Таким чином, віртуальні експерименти поєднують природничо-наукову й інженерну складові підготовки, сприяючи цілісному розвитку здобувача як дослідника та інноватора. Вони дозволяють формувати не лише знання, а й методологію наукового мислення, здатність аналізувати, моделювати, перевіряти і вдосконалювати складні системи як у фізичних процесах, так і в інженерії програмного забезпечення.

Бібліографічний список:

1. Дронь В. Формування дослідницьких компетентностей здобувачів освіти під час комп'ютерного моделювання фізичних явищ та процесів при дистанційному навчанні. Фізико-математична освіта, 35(3), 2022. С. 19–25.

2. Kaidan V., Velychko V., Fedorenko E., Kaidan N. The use of computer modeling in the educational process based on the example of studying Coulomb's law. Journal of Physics: Conference Series, Volume 2871, XVI International Conference on Mathematics, Science and Technology Education. 2024.

3. Федчишин О., Мохун С., Чопик П. Методичні основи використання РНЕТ-симуляцій у процесі вивчення фізики. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: педагогіка, 1(1), 2022. С. 16–24. DOI: <https://doi.org/10.25128/2415-3605.22.1.2>

Кайдан Н.В., кандидат фізико-математичних наук, доцент,
ТОВ «Технічний університет «Метінвест політехніка»
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»
E-mail: kaydannv@gmail.com

Кушнєрова Т.В., здобувачка першого (бакалаврського) рівня ВО
ТОВ «Технічний університет «Метінвест політехніка»
E-mail: sineok100808@gmail.com

ГЕЙМІФІКАЦІЯ У ВИКЛАДАННІ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН: ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ MINECRAFT EDUCATION

У сучасному освітньому процесі дедалі більшої актуальності набувають технологічно орієнтовані підходи, здатні підвищувати залученість здобувачів і підтримувати розвиток дослідницьких та