УДК 378.14

ІННОВАЦІЇ В ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТТЯХ ЗА ДИСТАНЦІЙНОЮ ФОРМОЮ НАВЧАННЯ

Горліченко М.Г. к.пед.н., доцент;
Дроздов М.О. к.ф.-м.н., доцент;
Верламов О.М., ст..викладач
Військова академія (м. Одеса)

Лабораторні заняття за фундаментальними природничими та військово-спеціальними навчальними дисциплінами є важливою ділянкою освітнього процесу вищого військового навчального закладу. Їх виконання, при належному методичному і дидактичному забезпеченні, дуже сприяє формуванню навчальної та військово-професійної компетентності курсантів щодо безпечного і правильного користування будь-якими вимірювальними приладами та проведення самих вимірювань.

В умовах воєнного стану вимоги безпеки освітнього процесу суттєво вплинули на всі види його забезпечення і призвели до переходу на дистанційну форму навчання [1]. Забезпечення традиційних наочних матеріальних об’єктів навчання, зокрема комплектів лабораторних робіт, стало суттєво обмеженим за рядом принципових труднощів - фінансових, матеріально-технічних, логістичних, безпекових тощо.

Для дистанційного проведення лабораторних робіт, зокрема з фізики чи хімії, зазвичай використовують віртуальні лабораторії, симулятори, онлайн-платформи для мобільного проведення віртуального експерименту, який повинен бути максимально наближеним до зовнішнього вигляду, послідовності дій та ефектів реального експерименту [2].

Для ефективного проведення дистанційних лабораторних занять є необхідною попередня самостійна підготовка курсантів, яка включає в

себе вивчення та поглиблення знань теоретичної основи експерименту, будови та принципу дії лабораторної установки, методики проведення дослідів та основ математичної обробки результатів вимірювань, поцілених на відпрацювання остаточних обґрунтованих висновків.

Онлайн-платформи дистанційного навчання, наприклад Moodle або Google Classroom, використовуються для керування освітнім процесом, постійної взаємодії *off line* між викладачем та тими, хто навчається, розміщення інструкцій, довідникових матеріалів, відеоматеріалів, і збору особистих звітів курсантів за лабораторною роботою в форматі JPEG. Безпосереднє проведення лабораторних занять у вигляді відеоконференцій з використанням програмного забезпечення інтерактивних віртуальних мультимедійних лабораторних установок достатньо зручно відбувається на платформах ZOOM та Google Meet.

Нажаль, в Інтернет-просторі дуже зрідка можна знайти готові для виконання і відповідні робочим навчальним програмам віртуальні інтерактивні лабораторні роботи, при тому, що їх придбання вимагає помітних коштів. До того, переважна їх більшість суттєво відрізняється за відео-виглядом від картин реального експерименту, а вимірювані результати подаються не на шкалах, з необхідністю самостійного визначення діапазону вимірювання, ціни поділки та обчислення поточного результату, а в готовому вигляді як показ цифрового приладу. Самостійне створення подібних програмних віртуалізацій вимагає занадто великих витрат часу та напруженої, і не завжди успішної, роботи.

Зі скрутного стану можна вийти завдяки інноваціям НПП, які дозволяють принципово підвищити наочність, ефективність, якість та дидактичне забезпечення дистанційного навчального процесу ВВНЗ. Однією з таких інновацій стало створення авторами комплексу електронних презентацій лабораторних робіт на основі застосунку Microsoft PowerPoint за навчальними дисциплінами «Фізика», «Хімія» та

«Фізичні основи озброєння та військової техніки». В основу таких презентацій було покладено їх покадрове комп'ютерне малювання з включенням до нього фотознімків або їх фрагментів реальних фізичних вимірювальних та інших приладів та пристроїв. Ефект анімації досягається послідовним перемкненням кадрів. При цьому ті, хто навчаються можуть бачити зображення реальної фізичної лабораторії, в центральному плані якої знаходиться лабораторна установка з вимірювальними приладами, їх шкалами, засобами керування, відповідними з'єднаннями і докладним динамічним показом, як процесу зборки та налагодження лабораторної установки, так і процесу проведення експериментів з її використанням.

Таким чином, НПП можуть самостійно і порівняно легко створити необхідні навчальні презентації і показати будь-який процес, або явище в його динамічному причино-наслідковому розвитку, з можливістю багатократного самостійного перегляду курсантами. Створення презентації лабораторної роботи середнього рівня складності займає від 4 до 8 годин робочого часу і може зменшитися за досвідом.

Що стосується методики проведення дистанційних лабораторних занять, то викладач може за допомогою такої навчальної презентації, пояснити курсантам теоретичну основу лабораторної роботи, показати вигляд та склад віртуальної лабораторної установки повністю відповідній лабораторній установці реальній, призначення її окремих частин і деталей, пояснити її принцип дії, а також послідовність дій експериментатора, провести необхідні вимірювання, звернути увагу курсантів на фундаментальні залежності, що спостерігаються в процесі експерименту.

При цьому, обов'язком курсантів є ретельна реєстрація дослідних даних, їх математична і графічна обробка та фізична інтерпретація для вироблення обґрунтованих висновків за результатами лабораторної роботи.

Далі презентація з іншими варіантами вихідних умов передається

курсантам з вимогою самостійного виконання вимірювань. Таким чином, вимірювання проводяться багаторазово і забезпечується можливість їх традиційного оформлення з визначенням абсолютних та відносних похибок, а також довірчого інтервалу у визначенні фізичної величини.

Тож запропонований авторами метод комп'ютерного малювання презентацій лабораторних робіт значно наближує віртуалізацію до умов проведення реального експерименту, а також полегшує і спрощує процес дистанційного їх проведення, відкриваючи простір для інновацій НПП.

Суттєвим недоліком дистанційного проведення будь-яких віртуальних лабораторних робіт залишається те, що курсант не доторкається до об'єктів вимірювання та вимірювального обладнання, тобто відсутні тактильні відчуття та моторика тих, хто навчається. Тому авторами, в процесі їх раціоналізаторської діяльності, були створені реальні мобільні лабораторні установки, які можливо заздалегідь передавати на локації курсантів. Маса кожної такої не перебільшує 3 кг при відносно невеликих габаритах (не перебільшує об'єм 3 л.). Крім мобільності вони мають також і повну автономність. В результаті, курсанти на віддалених локаціях одержали можливість самостійно відпрацювати дії, попередньо треновані на віртуальних лабораторних установках, на цілком реальних мобільних лабораторних установках.

Основні переваги впровадження віртуальних лабораторних робіт на основі застосунку Microsoft Power Point а також застосування реальних мобільних лабораторних установок в дистанційному навчанні:

- безпека і автономність в процесі проведення дистанційних занять;

-універсальність і багатофункціональність, можливість швидкої та легкої модернізації, гнучкість і простота адаптації до різних об'єктів дослідження;

- можливість самостійного багаторазового повторення дій експериментатора-дослідника будь-яким курсантом з використанням

віртуальної або реальної мобільної лабораторної установки в зручний час;

- з'являється можливість здійснити експеримент, який у звичайних умовах є неможливим, небезпечним або його проведення сполучене з великими часовими і матеріальними витратами;

-простота та оперативність контролю в ході виконання лабораторної роботи з боку викладача за діями того, кого він навчає;

-індивідуальність у навчанні та мотивуванні курсанта на досягнення високих результатів в пізнавальній теоретичній та практичній діяльності;

-графічні можливості дозволяють побачити лабораторну установку чи інший матеріальний об'єкт в режимі 3D, що неможливо відобразити на реальних об'єктах без їх розрізу чи руйнування.

Висновок: Інновації з використанням наявних і простих можливостей можуть суттєво підвищити ефективність освітнього процесу навіть у складних умовах.

Література :

1. Головань В.Г., Горліченко М.Г. Дроздов М.О. Пріоритети розвитку дистанційної військової освіти. *Міжнародний науковий журнал «Дистанційна освіта в Україні: інноваційні, нормативно-правові, педагогічні аспекти»* № 1(3), 2023. С. 146-154. DOI 10.18372/2786-5495.1.17774 *https://jrnl.nau.edu.ua/index.php/DEU/article/view/17774 (дата звернення 23.09.2025).*

2. Подласов С.О., Матвійчук О.В.. Особливості проведення лабораторних робіт з фізики в технічному університеті під час дистанційного навчання. 2024. URL: *https://www.researchgate.net/publication/368902118_OSOBLIVOSTI_PROVEDENNA_LABORATORNIH_ROBIT_Z_FIZIKI_V_TEHNICNOMU_UNIVERSITETI_PID_CAS_DISTANCIJNOGO_NAVCANNA (дата звернення 23.09.2025).*