

УДК 378.14:004

DOI 10.18372/2786-5495.1.15753

Білоус Олена Анатоліївна 

кандидат фізико-математичних наук, доцент,
Сумський державний університет,
м. Суми, Україна

Говорун Тетяна Павлівна 

кандидат фізико-математичних наук, доцент,
Сумський державний університет,
м. Суми, Україна

Берладір Христина Володимірівна 

кандидат технічних наук, старший викладач,
Сумський державний університет,
м. Суми, Україна

РЕАЛІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ-ІНЖЕНЕРІВ ЯК ВИКЛИК СЬОГОДЕННЯ

Анотація. У статті розглянуто особливості впровадження у Сумському державному університеті віртуальних лабораторних робіт з курсу «Матеріалознавство» для студентів інженерно-технічних спеціальностей. Зроблений аналіз переваг та недоліків електронних навчальних комплексів в порівнянні з традиційним лабораторним практикумом. Відзначено важливість доповнення реального експерименту віртуальним.

Ключові слова: дистанційне навчання, віртуальна лабораторна робота, інформаційні навчальні технології, лабораторний практикум.

Annotation. The article considers the peculiarities of the introduction of virtual laboratory works at the Sumy State University in the course "Materials Science" for students of engineering and technical specialties. The analysis of advantages and disadvantages of electronic educational complexes in comparison with a traditional laboratory workshop is made. The importance of supplementing a real experiment with a virtual one is noted.

Keywords: distance learning, virtual laboratory work, information educational technologies, laboratory workshop.

Останнім часом при реалізації навчальних програм інженерного профілю вищих навчальних закладів активно впроваджуються дистанційні технології навчання [1, 2]. Особливо використання дистанційних технологій стало актуальним в результаті введення обмежень, пов'язаних з реалізацією заходів щодо запобігання поширенню коронавірусної інфекції нового виду COVID-19 [3]. На сьогоднішній день сучасне суспільство і академічне співтовариство практично подолали певні сумніви щодо використання дистанційних і електронних методів навчання. Існуючі недоліки та проблеми розвитку дистанційної освіти стали розглядатися набагато ширше, ніж спочатку. Зараз розглядається питання впровадження тих чи інших елементів дистанційної освіти в ВНЗ і при традиційних формах навчання [4]. Завдяки інтенсивному вдосконаленню інформаційних технологій відбуваються зміни в освітньому ринку і в самому освітньому середовищі, в рамках якого реалізується процес навчання. Безсумнівно, майбутнє за гнучкими моделями освітнього процесу, в якому використовується поєднання різних засобів, методів і технологій, в тому числі і дистанційних.

Аналіз наукової літератури свідчить, що швидкий розвиток сучасних засобів комунікації, застосування інтерактивних форм навчання призвело до появи нового покоління закладів вищої освіти та формування різних моделей освіти [5, 6]. Багато ВНЗ працюють над створенням електронних підручників, навчальних комп'ютерних програм, різноманітних тестів, навчальних відеофільмів, лекцій, модульних підручників та інших засобів

дистанційного навчання. Наростання їх кількості супроводжується поліпшенням якості на основі все більш широкої апробації в навчальному процесі. Це забезпечує гнучкість у виборі місця і часу навчання, можливість навчатися без відриву від основної діяльності, в тому числі і для студентів, які проживають у найвіддаленіших районах. Інтерактивна взаємодія студентів і викладачів, свобода вибору дисциплін, сприяє активізації самостійної роботи і задоволенню самоосвітніх потреб студентів. ВНЗ України в даний час вже практикують розробку засобів і методів дистанційної освіти [7].

Питання якісної підготовки інженерних кадрів в умовах дистанційного навчання залишається актуальним [8]. Якщо проведення лекційних та семінарських теоретичних занять в дистанційному режимі вже налагоджено: вузи, ґрунтуючись на досвіді роботи, вибрали необхідні для реалізації навчального процесу в такому форматі програмні рішення, організували для викладачів робочі місця, що дозволяють вести заняття в режимі он-лайн, забезпечили студентам і викладачам доступ до електронних освітніх ресурсів, то проведення віддалених практичних та лабораторних занять поки є проблематичним. На даний час, ті програмні продукти, які пропонуються, не підходять для підготовки інженерів. Важко уявити, яка повинна бути цифрова модель, як навіть елементарний двигун потрібно оцифрувати, щоб з ним працювати та проводити розрахунки – це колосальні витрати. Платформ, що дозволяють записати якісний інтерактивний курс, теж немає. Ця проблема актуальна не тільки для інженерів, але й для лікарів, геологів, фізиків-ядерників і т.д. Потрібні унікальні програмні продукти.

Вузи вже пробують впроваджувати VR-технології. Так в Сумському державному університеті декілька років використовують віртуальні лабораторні роботи з матеріалознавства, хімії та інших дисциплін, розроблені викладачами та фахівцями університету.

Однією з особливостей фахової підготовки майбутніх студентів-інженерів за напрямом «Матеріалознавство» є проведення лабораторних робіт в спеціально обладнаних технічними приборами та устаткуванням лабораторіях. З метою реалізації високоякісної підготовки спеціалістів необхідно надати студентам можливість виконувати та захищати лабораторні практикуми з максимальною ефективністю. Традиційно лабораторну роботу поділяють на дві частини:

- теоретичну, з коротким описом досліджуваного явища, лабораторної установки для проведення досліду чи експерименту, завдання і контрольних питань;
- практичну, де безпосередньо відбувається робота з самою установкою.

Але реалізація лабораторної роботи в дистанційному форматі дещо змінила етапи виконання завдань.

Віртуальна лабораторна робота складається з трьох блоків:

- вивчення методики виконання лабораторної роботи, знайомство з етапами проведення роботи;
- знайомство з імітаційною моделлю лабораторної установки, вивчення принципів дії, формування алгоритму виконання дій;
- безпосереднє виконання завдання самої віртуальної лабораторної роботи на комп'ютерній моделі з використанням запропонованого лабораторного обладнання.

Коротко розглянемо віртуальний лабораторний практикум з курсу «Фізичні властивості і методи дослідження матеріалів». Він складається з кількох віртуальних лабораторних робіт.

1) Вимірювання кількості теплоти з використанням металевого стержня із різного матеріалу.

В лабораторній роботі наведено основні теоретичні положення, інтерактивну схему проведення аналізу теплових властивостей різних сталей і сплавів за допомогою приладів-калориметрів.

Після проведення експерименту студент отримує дані у віконцях на екрані-слайді і проводить за формулами, наведеними на екрані необхідні розрахунки. За розрахунками будується графік і робляться висновки (див. рис. 1).

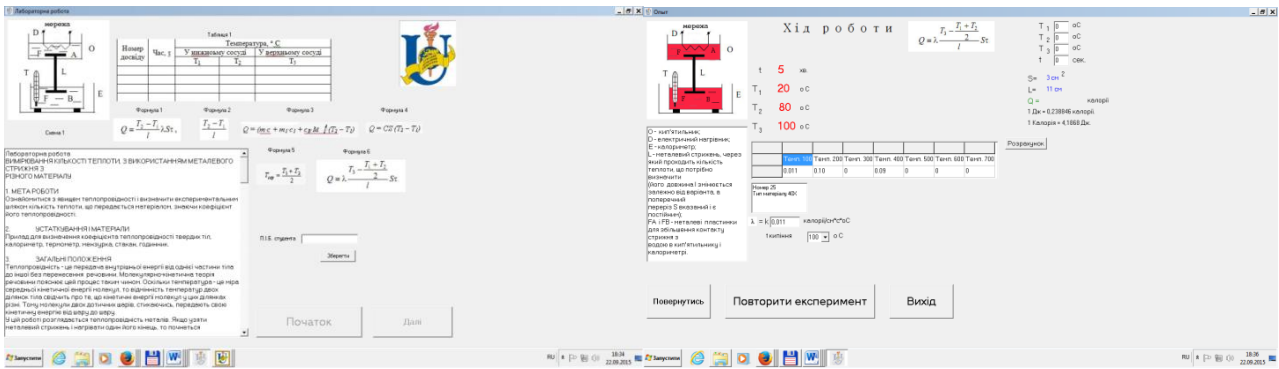


Рис. 1. Віртуальна лабораторна робота «Вимірювання кількості теплоти з використанням металевго стержня із різного матеріалу»

2) Ділатометричний метод дослідження властивостей металів.

Лабораторна робота має на меті не тільки проведення віртуального експерименту з побудовою графіку і отримання із нього необхідних даних для подальшого виконання завдання, але й дає змогу студенту попрацювати із довідковою літературою. В процесі виконання віртуальної лабораторної роботи студенту (використовуючи довідкову літературу) треба проаналізувати отримані дані, згідно проведеного аналізу за отриманими критичними точками обрати матеріал (сталь чи сплав), дати коротку характеристику властивостям обраного матеріалу і навести області його застосування (див. рис. 2).

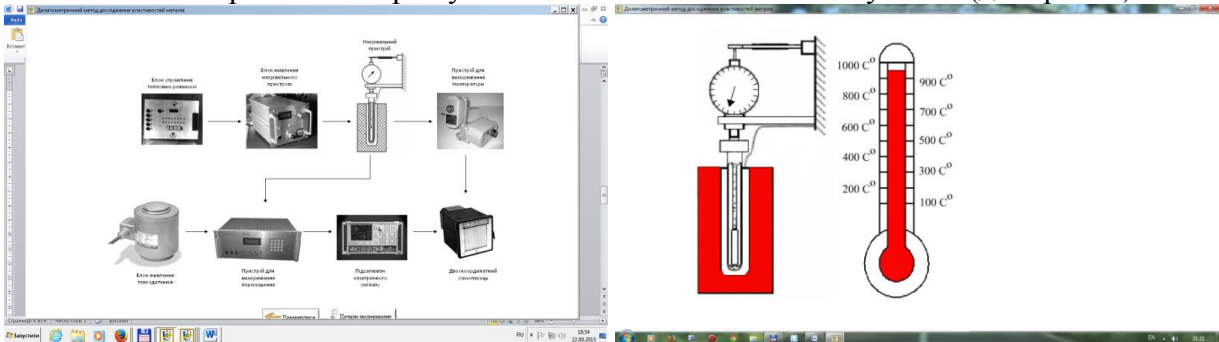


Рис. 2. Віртуальна лабораторна робота «Ділатометричний метод дослідження властивостей металів»

Коротко розглянемо віртуальний лабораторний практикум з курсу «Методи структурного аналізу матеріалів». Він складається із двох лабораторних робіт:

1) Розшифрування рентгенограм зразків із полікристалічних речовин і фазовий якісний аналіз металевих сплавів (див. рис. 3, рис. 4).

Лабораторна робота включає основні теоретичні матеріали у вигляді загальних положень з добре оформленими рисунками-слайдами по тексту, інтерактивні рисунки обладнання, що дає можливість візуалізувати і вивчити основні складові обладнання. Також описано порядок виконання роботи, є можливість віртуально провести експеримент на обладнанні, та переглянути відеоролик проведення експерименту. Далі студент повинен виконати завдання лабораторної роботи і представити результати для перевірки викладачеві.

2) Фазовий кількісний аналіз металевих сплавів.

В лабораторній роботі коротко подана інформація про теоретичні відомості з даної лабораторної роботи, а саме про основні процеси при проведенні рентгеновського аналізу, наведені головні складові дифрактометра ДРОН 7, докладно пояснено, методику проведення фазового кількісного аналізу. При запуску обладнання на екрані у віртуальному режимі проводиться процес отримання дифрактограми і кожному студенту надається випадковим чином варіант для подальшого виконання завдання лабораторної роботи.



Рис. 3. Віртуальна лабораторна робота «Розшифрування рентгенограм зразків із полікристалічних речовин і фазовий якісний аналіз металевих сплавів»

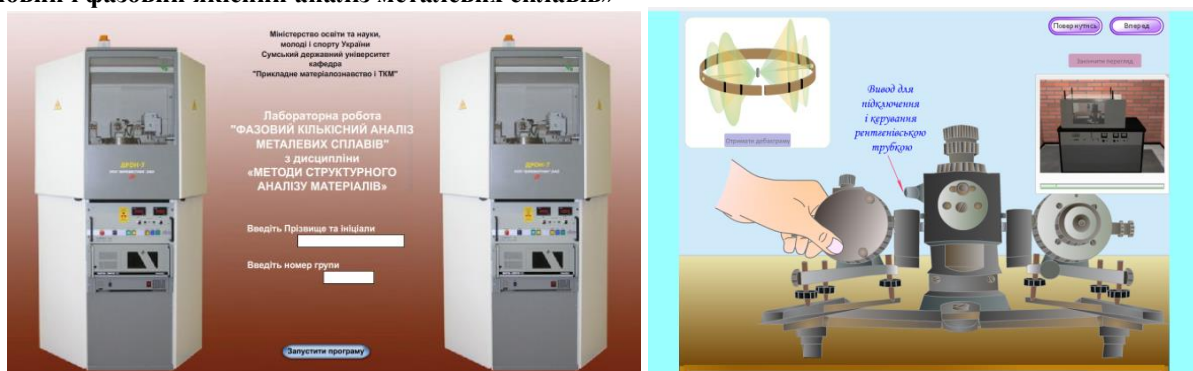


Рис. 4. Віртуальна лабораторна робота з курсу «Методи структурного аналізу матеріалів»

Безумовно, віртуальний лабораторний практикум реалізований засобами інформаційних технологій не може якісно замінити заняття в умовах навчальної лабораторії, але в ситуації, що склалася в період карантину дає можливість виконати ті дослідження, які неможливо реалізувати на практиці.

Слід відзначити, в подальшому, що віртуальний лабораторний практикум може доповнювати реальні практикуми, в ситуаціях, де необхідне застосування дорогоцінного складного обладнання, або довготривалих експериментів.

Відзначимо, що повна заміна фізичної лабораторії на віртуальну не забезпечить формування навичок і умінь майбутньому фахівцю-інженеру. Але при поєднанні віртуальних робіт з реальними дослідженнями при яких об'єднуються переваги контакту студента з реальним лабораторним устаткуванням і можливостями комп'ютерних засобів (мультимедійні технології, Інтернет тощо) ефективність навчання значно покращиться.

Список використаних джерел

1. Кучеренко, Н. Дистанційне навчання як виклик сучасної університетської освіти: філософсько-правовий вимір / Н. Кучеренко // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Юридичні науки. – 2018. – №20. – С. 34–40.
2. Екстремне дистанційне навчання в Україні: Монографія / За ред. В.М. Кухаренка, В.В. Бондаренка – Харків: Вид-во КП «Міська друкарня», 2020. – 409 с.
3. Міністерство освіти і науки України. Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні 2020 року. Постанова МОН України від 20 грудня 2000 року. URL: <http://www.osvita.org.ua/distance/pravo/00.html>.
4. Lou, A.J., Jaeggi, S.M. Reducing the Prior-Knowledge Achievement Gap by Using Technology-Assisted Guided Learning in an Undergraduate Chemistry Course / A.J. Lou, S.M. Jaeggi // Journal of Research in Science Teaching. – 2020. – V. 57, №3. – P. 368–392.
5. Літвінова А. М., Тимченко Г. М. Застосування інформаційних та комунікативних технологій в університеті // Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ : збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції пам'яті А. М. Петуха. – Суми / Вінниця : НІКО/ВНТУ, 2019. – С. 137–140.

6. Кухаренко В.М. Теорія та практика змішаного навчання: монографія / С.М. Березенська, К.Л. Бугайчук, Т.О. Олійник, О.В. Рибалко та ін.]; за ред. В.М. Кухаренка. – Харків: Міськдрук, НТУ ХПІ, 2016. – 284 с.

7. Семеріков С. О. Методичні підходи до формування мобільних навчальних матеріалів / С. О. Семеріков, М. І. Стрюк, А. М. Стрюк // *New Information Technologies in Education for All: Models and Infrastructures : Proceedings of the Seventh International Conference. 27-28 November 2012.* – Kyiv, 2012. – С. 233-235.

8. Кремень В. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті і формування інформаційного суспільства / В. Кремень // *Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. Науково-методичний журнал.* – 2006. – № 6. – С. 5–9.