

## ВІРТУАЛЬНИЙ ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ ЯК ЕЛЕМЕНТ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦЯ-МАТЕРІАЛОЗНАВЦЯ

Говорун Т.П.<sup>1</sup>, к.ф.-м.н., ст. викл.  
Білоус О.А., к.ф.-м.н., доцент  
Гапонова О.П., к.т.н., ст. викл.  
*Сумський державний університет*  
<sup>1</sup>*tatgovorun@gmail.com*

Існуючий в теперішній час лабораторний практикум з дисципліни «Матеріалознавство» має в основному традиційний підхід до проведення лабораторних робіт. Та стан обладнання, яке використовується, та його кількість призводить до труднощів або неможливості в лабораторних умовах персонального проведення експерименту за специфічних особливостей роботи устаткування (підвищена небезпека термічних установок, токсичність охолоджуючих середовищ, значний час проведення термічних обробок, велика ймовірність виходу з ладу елементів устаткування, яке експлуатується); істотних енергетичних витрат, відсутності достатньої кількості варіантів проведення експериментів; великої трудомісткості проведення поетапного контролю за виконанням роботи. Альтернативою проведенню студентами реальних лабораторних робіт є розробка і застосування віртуального лабораторного практикуму, який повинен бути максимально наближений до умов реального експерименту. В основу побудови лабораторного практикуму з дисципліни «Матеріалознавство» закладені наступні принципи: успішне проведення роботи можливо тільки при наявності у студентів попередньо сформованих теоретичних уявлень про досліджувані явища; виконавці можуть вибирати послідовність кроків для проведення лабораторної роботи відповідно до мети її проведення; обов'язкове використання анімаційних, відео-і фотозображень. В якості прикладу розглянемо виконання лабораторної роботи з термічної обробки (ТО) сталі, яка розроблена для проведення у віртуальному режимі. Лабораторна робота у віртуальному режимі включає наступні етапи: 1 етап: визначення студентом основного практичного призначення термообробки сталі та різновидів ТО, знайомство з можливим використовуваним обладнанням, ознайомлення з демонстраційним варіантом проведення одного з варіантів ТО. 2 етап: випадковий вибір студентом одного з варіантів термообробки і матеріалу для її проведення, визначення методики проведення експерименту для досягнення поставленої мети, тобто вибір температури нагрівання сталі для даного виду ТО і охолоджуючого середовища. 3 етап: безпосереднє проведення віртуального процесу термообробки, побудова графіків проведеної ТО та ідентифікація фазово-структурного стану сталі після проведення ТО із визначенням твердості на кожному етапі. 4 етап: аналіз отриманих результатів, що полягає в їх поясненні з використанням теоретичних уявлень про термічну обробку сталі, складання електронного звіту з метою роботи, графіками ТО, зображенням структур, отриманих після проведення ТО. Для максимального наближення віртуальної роботи до реальної імітуються термічні пристрої, прилади (використовувалися фотографії реальних нагрівальних пристроїв, вимірювальних приладів і пристроїв) і алгоритм управління ними: вимірювання та регулювання температури, колір нагрітого зразка і т.п.

Проведення віртуальних лабораторних робіт дозволить, по-перше, студентам більш ґрунтовно і вдумливо познайомитися з майбутньою практичною роботою на стенді, спробувати виконати її в рамках комп'ютерної моделі, причому підготовка і виконання роботи здійснюються індивідуально, що підвищує ступінь і якість засвоєння матеріалу, який вивчається; по-друге, суттєвий довід на користь необхідності розробки віртуальних стендів – це питання збереження спеціалізованого лабораторного устаткування. Також важливе місце займає проблема забезпечення та дотримання правил охорони праці та техніки безпеки при виконанні робіт з використанням діючого електроустаткування і печей.

Електронні засоби та дистанційні технології для навчання протягом життя : тези доповідей VIII Міжнародної науково-методичної конференції, м. Суми, 15–16 листопада 2012 р. – Суми : Сумський державний університет, 2012. – С.64-65.