

УДК 378

В. М. Манжара, В. П. Опанасенко

**ЗАСТОСУВАННЯ ВІРТУАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ В ПРОЦЕСІ
ВИКОНАННЯ СТУДЕНТАМИ
ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФАХОВИХ ДИСЦИПЛІН**

Значну роль у формуванні дослідницьких умінь інженерів-педагогів у процесі вивчення спецдисциплін відіграє лабораторний практикум. Це зумовлено тим, що під час його проходження від студента вимагаються не тільки теоретичні знання, але й практичні вміння з організації та проведення дослідження, активність та самостійність у прийнятті рішень, пов'язаних з виконанням дослідницьких завдань. Виконання лабораторних робіт допомагає студентам чіткіше зрозуміти фізичний аспект явища, що розглядається, дає змогу навчитись практично описувати його, теоретично пояснювати та робити висновки, встановлюючи таким чином взаємозв'язок між теорією та практикою на засадах експериментального дослідження. Спеціально обладнані лабораторії дають можливість студентам набувати вмінь та навичок під час роботи з контрольно-вимірювальними приладами, технологічним обладнанням, характерним для різноманітних виробничих процесів, та експериментальними настановами.

Незважаючи на зазначені позитивні аспекти лабораторного практикуму, він обмежений низкою умов, що негативно впливають на якість підготовки фахівців, а саме:

- слабка або морально застаріла матеріально-технічна база вищих навчальних закладів, що унеможливорює фронтальну організацію лабораторних робіт, зменшує мотивацію студентів до навчання та збільшує відставання від науково-технічного прогресу;
- постійне зменшення кількості аудиторних годин, зокрема й на лабораторні роботи, при збільшенні обсягу навчальної наукової інформації та орієнтації на особистісно орієнтоване навчання й дослідницький підхід, що знижує якість підготовки студентів;
- неможливість спостереження за внутрішніми процесами досліджуваного явища чи об'єкта;
- межі вимірювань зумовлюються технічними можливостями експериментального лабораторного обладнання й комплектацією лабораторії та іншими факторами.

Проблема організації та проведення лабораторного практикуму у вищому навчальному закладі не втрачає своєї актуальності й на сучасному етапі розвитку педагогічної науки. Свій вклад у вирішенні цієї проблеми внесла ціла низка сучасних педагогів-дослідників, зокрема:

– дидактичні аспекти організації та тенденції розвитку лабораторного практикуму з фундаментальних дисциплін досліджували на різному рівні

такі вчені: Ю. Леонов, С. Гуревич, І. Осипова, А. Кузнецов, О. Горбань, Ю. Висоцький та ін.;

–пошукам педагогічних технологій для проведення лабораторних робіт у системі підготовки інженерів присвятили свої дослідження Л. Гаспарова, І. Власенко, В. Крахоткін;

–дослідженням розвитку творчого мислення та формування дослідницьких умінь під час лабораторного практикуму займалися Л. Гольдін, К. Кортнев, Л. Кравченко, М. Алексєєв;

–створенню віртуальних лабораторій та впровадженню їх у лабораторний практикум вищих навчальних закладів для підвищення ефективності навчального процесу присвятили свої праці О. Чорний, Д. Родькін, С. Обухов, А. Васильєв, І. Саприкін, І. Пономарьов, А. Соловов, Б. Краус.

Вивчаючи праці вищезазначених дослідників, доходимо висновку, що на даний момент пріоритети в організації лабораторного практикуму надаються інтеграції його традиційної методики проведення з новими підходами, розробленими на засадах особистісно-орієнтованого та дослідницького навчання. Одним з таких підходів є поєднання натурального та віртуального експерименту.

Для вирішення вищезазначених проблем останнім часом починають упроваджувати в лабораторний практикум дисциплін фахової підготовки елементи віртуального експерименту у вигляді віртуальних лабораторій, стендів, кабінетів тощо. Це спонукає нас до аналізу в цій статті можливостей застосування віртуального експерименту на різних етапах лабораторного практикуму з метою забезпечення ефективного формування дослідницьких умінь майбутніх інженерів-педагогів.

Впровадження в навчальний процес інформаційно-комунікативних технологій повинно враховувати особливості організації та проведення лабораторних робіт зі спецдисциплін. Особливої уваги потребує організація дослідження, у процесі виконання якого й формуються експериментальні та дослідницькі вміння. Сам експеримент, на думку А. Васильєва, С. Обухова, А. Соловова та низки інших педагогів-дослідників, можна проводити як з наявною системою лабораторного обладнання, тобто з фізичною моделлю, – натурний експеримент, так і з математичною моделлю, використовуючи аналітичне рішення або її імітаційне моделювання – віртуальний експеримент. Проведення натурального експерименту в навчальному закладі поряд з перевагами має низку недоліків: висока вартість та обмежені технічні можливості лабораторного обладнання, складність забезпечення демонстрації експерименту тощо. Ці недоліки, на думку вчених, можуть бути усунені проведенням віртуального експерименту [1, с. 2 – 3].

Звідси випливає, що найперспективнішим напрямком розвитку лабораторного практикуму сучасними вченими-педагогами вважається реально-віртуальний експеримент (поєднання на різних етапах експерименту натурального та віртуального), що дозволить студенту вивчати

досліджуване явище з будь-якого ракурсу, використовуючи різні підходи та методи його дослідження. За таких умов студенти будуть глибше та краще розуміти фізичні процеси, що розглядаються в ході їхнього дослідження. А. Васильєв вважає, що такий різновид експерименту дозволяє студентам вивчати фізичні процеси за різних умов, розвивати самостійність при вирішенні практичних завдань та активізує їх пізнавальну активність [1].

На думку С. Обухова, використання віртуального експерименту під час проходження студентами лабораторного практикуму доцільно за таких умов:

- якщо досліджувані явища складно поставити в реальному лабораторному експерименті;
- для підвищення рівня безпеки лабораторних досліджень за рахунок використання комп'ютера;
- для підвищення мотивації до навчання студентів, створюючи математичні моделі, за допомогою яких можна вивчати як конструкцію досліджуваного об'єкта, так і фізичні явища, що протікають всередині нього та дають можливість впливати на них;
- за необхідності унаочнити фізичні явища, що неможливо спостерігати під час проведення натурного лабораторного експерименту [2].

На сучасному етапі розвитку віртуальних лабораторій їх поділяють відповідно до класифікації систем штучного інтелекту, а саме:

- системи процедурного типу;
- системи декларативного типу;
- системи процедурно-декларативного типу [3].

Лабораторії процедурного типу виглядають як математичні моделі явищ, що вивчаються. Окрім того, А. Соловов звертає увагу на те, що вони дозволяють досліджувати також методи та засоби професійної діяльності. У своїй статті [3] А. Соловов зазначає, що їх основу складають пакети прикладних програм або виробничі аналоги, які доповнюються відповідним інтерфейсом для стимуляції проведення студентами досліджень та комплектуються в спеціалізовані навчальні кабінети.

Лабораторії декларативного типу – це віртуальні моделі реальних об'єктів з технічним описом, рисунками, схемами, робота з якими подібна до роботи з електронним підручником (наприклад, вивчення конструкції електродвигуна або двигуна внутрішнього згоряння). Необхідно зауважити, що цей тип віртуальних лабораторій не передбачає використання дослідницького підходу, оскільки знання подані вже в готовому для сприйняття вигляді.

Лабораторії процедурно-декларативного типу використовуються під час розробки віртуальних приладів. Їх особливістю, як стверджує А. Соловов, є те, що зовнішній вигляд приладу разом з панеллю керування відображається відповідно до реального аналога, а режими його роботи досліджуються, використовуючи математичні або імітаційні моделі [3].

Така інформаційна підтримка лабораторного практикуму, на думку дослідників, дозволяє суттєво підвищити активність, мотивацію самостійної роботи студентів та її контроль; покращує розуміння навчального матеріалу; полегшує процес підготовки студентів за рахунок забезпечення можливості багаторазового повторення експерименту, використання позанавчального часу для вивчення конструкцій і схем об'єктів дослідження, а також дає можливість впроваджувати лабораторний практикум у дистанційну форму навчання. Доцільно також зауважити, що віртуальну лабораторію простіше, швидше й дешевше можна забезпечити новітнім обладнанням, на відміну від реально-діючої.

Відповідно до вищезазначеного, ми можемо констатувати, що застосування віртуального експерименту під час лабораторних робіт має низку переваг, а саме:

- універсальність та багатофункціональність лабораторії;
- здешевлення розвитку та обслуговування лабораторного обладнання;
- забезпечення здатності впроваджувати сучасні технології навчання;
- можливість забезпечення варіативності завдань;
- можливість використання вказівок, теоретичного супроводу, поточних звітів та тестового контролю знань;
- зменшення часу на виконання експерименту;
- здатність досліджувати явища, що лежать за межами можливостей натурального експерименту.

Як приклад використання віртуального експерименту в лабораторному практикумі розглянемо застосування віртуального лабораторного стенду (рис. 1.), розробленого Б. Краусом, з дисципліни „Автоматизований електропривод” під час виконання лабораторної роботи на тему „Дослідження асинхронного електродвигуна з короткозамкненим ротором”.

Модель віртуального лабораторного стенда (рис. 1.) з дослідження механічних характеристик асинхронного електродвигуна з короткозамкненим ротором складається з таких основних елементів:

- А – автоматичний вимикач;
- ПМ – електромагнітний пускач;
- ПУ – пульт керування;
- БИ – вимірювальний блок з вольтметром, амперметром та ватметром;
- ТГ – тахогенератор з приладом, який відображає швидкість обертання ротора електродвигуна (датчик швидкості);
- М – трифазний асинхронний електродвигун з короткозамкненим ротором;
- ДМ – датчик моменту опору на валу електродвигуна;
- Осцилограф;

Вмикання й вимикання живлення схеми відбувається за допомогою автоматичного вимикача (натисканням клавіші „А”). Стан вимикача позначається рожевим прямокутником:

- зверху – ввімкнено;
- знизу – вимкнено.

У ввімкненому стані автоматичний вимикач подає живлення на реверсивний електромагнітний пускач (ПМ), що при натисканні відповідних клавіш на пульті керування („В” – вперед, „Н” – назад) через вимірювальний блок (БИ) живить обмотку статора асинхронного електродвигуна. Зміна напрямку обертання ротора двигуна досягається за рахунок зміни послідовності фаз на затискачах електромагнітного пускача *ABC* на *ACB*.

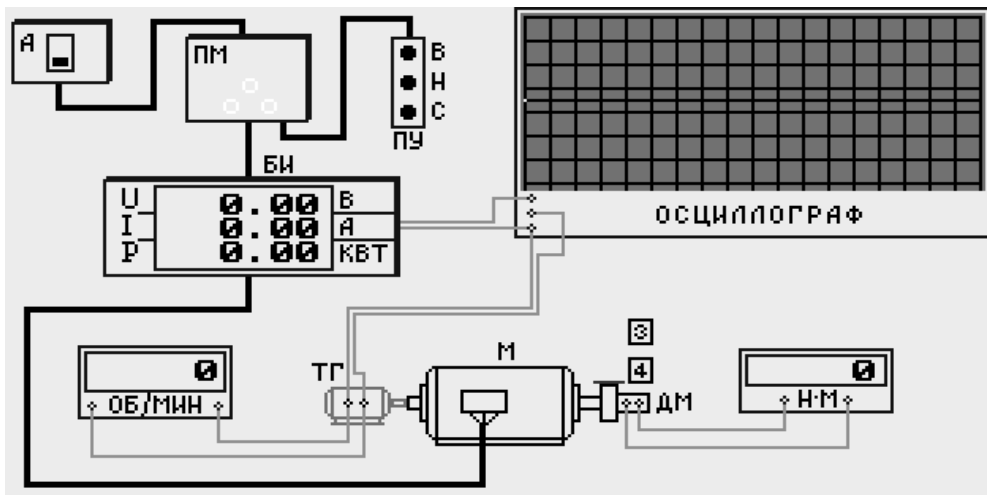


Рис. 1 Схема віртуального лабораторного стенда для зняття механічної характеристики асинхронного електродвигуна з короткозамкненим ротором

Як пульт керування використовується трьохкноповий пост керування:

- „В” – вперед (клавіша В англійської розкладки);
- „Н” – назад (клавіша Н);
- „С” – стоп (клавіша С).

Вимірювальний блок БИ призначений для зняття таких даних, як:

- фазний струму статора (I_ϕ);
- лінійна напруга (U);
- потужність однієї фази (P_ϕ).

Навантаження на валу трифазного асинхронного електродвигуна (М) змінюється натисканням клавіш „3” та „4”, змінюючи таким чином момент опору на його валу. Для виміру швидкості обертання ротора двигуна з ним жорстко з’єднано тахогенератор (ТГ), напруга на затискачах якого пропорційна швидкості їх обертання.

На іншому кінці ротора встановлений датчик моменту (ДМ), за допомогою якого вимірюється момент опору, що перетворюється в електричний сигнал відповідної напруги та передається на індикатор моменту опору (Н·м).

У даній схемі використовується двохпроменевий осцилограф для візуального спостереження за зміною струму та швидкості обертання ротора електродвигуна. Верхній промінь відображає величину сили струму. А нижній – швидкість обертання ротора.

Даний віртуальний стенд належить до систем процедурного типу та має параметричний характер моделі, коли від введених чисельних параметрів залежать вихідні параметри або моделюється режим роботи електродвигуна. Таким чином, студент має можливість візуально спостерігати за роботою експериментальної установки й впливати на її роботу для отримання механічних та робочих характеристик ($n = f(M)$, $n = f(P_2)$, $I = f(P_2)$, $S = f(P_2)$, $\cos\varphi = f(P_2)$, $\eta = f(P_2)$) при різних режимах роботи досліджуваного електродвигуна (двигунному, холостого ходу, короткого замикання), а також забезпечує можливість дослідження залежності сили струму від моменту опору. Не менш важливим є те, що використання віртуальної моделі дає можливість збільшити час на проведення лабораторного дослідження за рахунок зменшення часу, відведеного на підготовчий етап експерименту, оскільки з нього виключаються операції монтажу та підключення експериментального лабораторного стенду. Також з'являється можливість повторення експерименту, його зупинки та пуску на будь-якому етапі для проведення аналізу даних; розширюються межі вимірювання та відсутня небезпека виходу обладнання з роботи внаслідок його дослідження на аварійних режимах роботи (при перевантаженні та короткому замиканні).

Використання на лабораторних заняттях такого роду віртуальних стендів забезпечує можливість формування у студентів таких дослідницьких умінь, як:

- операційні вміння (аналізувати, узагальнювати, класифікувати та систематизувати різного роду інформацію по ходу дослідження; прогнозувати кінцевий результат дослідження; спостерігати за ходом експерименту; порівнювати та оцінювати результати досліджень, робити висновки);

- організаційні вміння (здійснювати самоконтроль та саморегуляцію дослідницької діяльності, контролювати результат своєї діяльності.);

- технічні (практичні) вміння (працювати з технічною літературою та експериментальними даними).

Але використання експерименту за допомогою віртуальних лабораторій процедурного типу не може забезпечити формування таких дослідницьких умінь, як:

– операційні вміння (обирати методи математичного аналізу даних досліджень, прогнозувати технічний стан експериментального обладнання);

– організаційні вміння (визначати мету, завдання, протиріччя дослідження; планувати та обирати необхідну технологічну послідовність проведення експерименту; обирати необхідний матеріал, контрольно-вимірювальні прилади, інструмент та обладнання під час підготовки до дослідження);

– технічні вміння (застосовувати необхідні математичні розрахунки; обирати необхідні контрольно-вимірювальні прилади та обладнання; проводити їх підготовку, налагодження та монтаж для проведення експерименту);

Це пояснюється тим, що вищезазначені операційні й організаційні вміння формуються на теоретичному (постановка проблеми, мети, гіпотези тощо) та методологічному (розробка методики дослідження) етапах проведення експерименту. А в даному випадку студенти включаються в дослідження на етапі його проведення, таким чином, не заглиблюючись у його суть. Приведені ж вище технічні уміння формуються протягом двох етапів експерименту – підготовки та проведення. Проходячи ці етапи, студенти підбирають обладнання й пуско-захисну апаратуру відповідно до їх технічних характеристик та призначення, обирають і градуують контрольно-вимірювальні прилади, виконують монтаж експериментальної установки з її налагодженням перед пуском та відповідно виконують експериментальну програму. Діяльність студентів на цих етапах може забезпечуватись при традиційній організації лабораторного практикуму або за рахунок включення віртуальних лабораторій процесуально-декларативного типу, що моделюють всі етапи дослідження від теоретичного до аналітичного.

Таким чином, відповідно до проведеного нами аналізу ми схильні дотримуватись думки, що формування дослідницьких умінь під час проходження студентами лабораторного практикуму буде найбільш ефективним при комплексному підході до його організації. Саме при такому поєднанні традиційного натурального експерименту з віртуальною діяльністю студента буде забезпечена на всіх етапах лабораторного дослідження: від теоретичного (висування гіпотези) до аналітичного (обробки експериментальних даних та формування висновків). По-перше, це можна забезпечити за рахунок впровадження в лабораторний практикум поєднання натурального та віртуального експерименту процедурного типу, за умов наявності матеріально-технічної бази та винесення аналітичного етапу експерименту на позаурочне самостійне опрацювання. По-друге, при відсутності матеріально-технічного оснащення або за його недостатності можна впровадити в лабораторний практикум віртуальний експеримент на основі лабораторій процесуально-декларативного типу, що дозволяють створювати моделі реального обладнання та комплектувати ними експериментальні стенди

безпосередньо самими студентам під час лабораторного заняття залежно від сформульованої гіпотези та завдань дослідження. Тим самим забезпечуючи включення студентів у початкові етапи дослідження.

Список використаної літератури

1. Васильев А. А. Реально-виртуальный эксперимент в учебном процессе по физике / А. А. Васильев, А. В. Вопилов // Учебная физика. Научно-практический журнал. – М. : ИСМО РАО, 2007. – №1. – С. 135 – 141. **2. Разработка** урока с применением элементов виртуального эксперимента : м-лы всероссийского научно-методического семинара [„Сетевое воздействие в системе образования“], (Томск, 28 – 29 апреля 2009 г.) / ГОУ ВПО „Томский государственный педагогический университет“. – Томск : Изд-во ТГПУ, 2009. – 412 с. **3. Соловов А. В.** Виртуальные учебные лаборатории в инженерном образовании / А. В. Соловов // Сб. „Индустрия образования“. – 2002. – № 2. – С. 386 – 392. **4. Соловов А. В.** Виртуальные учебные лаборатории : некоторые направления и принципы разработки : труды Всероссийской научно-методической конференции [Телематика'2002] / СПб : СПбГИТМО. – М. : ГосНИИ ИТТ „Информика“, 2002. – 304 с.

Манжара В. М., Опанасенко В. П. Застосування віртуального експерименту в процесі виконання студентами лабораторних робіт з фахових дисциплін

У статті розглянуто особливості застосування віртуального експерименту для формування дослідницьких умінь під час лабораторного практикуму з фахових дисциплін на прикладі віртуального лабораторного стенду по дослідженню електродвигуна з короткозамкненим ротором.

Ключові слова: віртуальний експеримент, віртуальна лабораторія, лабораторний практикум, дослідницькі вміння.

Манжара В. Н., Опанасенко В. П. Использование виртуального эксперимента в процессе выполнения студентами лабораторных работ по спецдисциплинам

В статье рассматриваются особенности использования виртуального эксперимента для формирования исследовательских умений во время лабораторного практикума по спецдисциплинам на примере виртуального лабораторного стенда по исследованию электродвигателя с короткозамкнутым ротором.

Ключевые слова: виртуальный эксперимент, виртуальная лаборатория, лабораторный практикум, исследовательские умения.

Mangara V. M., Opanasenko V. P. Using Virtual Experiment in the Process of Students Implementing Laboratory Works in Professional Subjects

The article deals with peculiarities of virtual experiment applying in research skills forming when carrying out a laboratory work in professional subjects. Virtual laboratory stand on an electromotor with a short circuit rotor is used as an example.

Key words: virtual experiment, virtual laboratory, laboratory work, research skills.

Стаття надійшла до редакції 05.09.2012 р.

Прийнято до друку 26.10.2012 р.

УДК 371.015

О. Ю. Масалова, М. Я. Виленский

**ЭМОЦИОНАЛЬНО-ВОЛЕВОЕ РАЗВИТИЕ ЛИЧНОСТИ
СТУДЕНТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ПО
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ**

Физическая культура личности проявляется в реализации познавательного-ценностного и преобразовательно-творческого отношения к своему здоровью, телесности, физическим возможностям и способностям, образу жизни, физкультурно-спортивной деятельности. Как форма воплощения внутреннего мира и условие раскрытия личностного потенциала, она определяется нормами, ценностями, смыслами личности в видах деятельности, одним из результатов которых является развитие и оптимальное функционирование телесности.

Представим физическую культуру через совокупность ценностных отношений студента к здоровью, физкультурно-спортивной деятельности, саморазвитию (самопознанию, самообразованию, самовоспитанию) в этой сфере, которые формируются и развиваются в соответствующих видах деятельности (рис.).

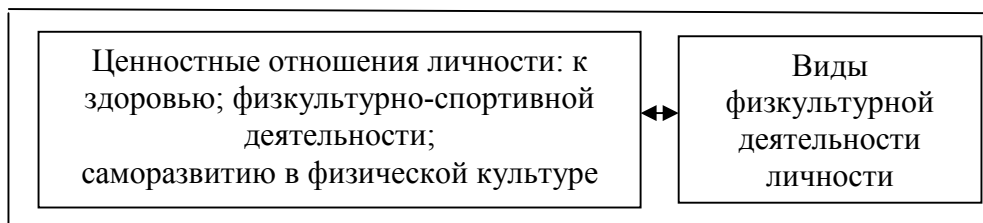


Рис. Составляющие физической культуры личности

Содержание компонентов ценностных отношений и виды физкультурной деятельности личности представлены в таблице 1.

Итак, физическая культура студента – это духовно-практический феномен, который отражает мотивационно-ценностную направленность, сознательную эмоционально-волевою активность и компетентную