

УДК 378.14

## **ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ВІРТУАЛЬНИХ ПРАКТИЧНИХ ІНТЕРАКТИВНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

**Мазур М.П., Петровський С.С., Яновський М.Л.  
Хмельницький національний університет**

*У статті розглядаються особливості розробки віртуальних практичних інтерактивних засобів навчальних дисциплін для дистанційного навчання з технічних і технологічних спеціальностей. Автори пропонують власну методiku розробки таких засобів навчальних дисциплін у вигляді віртуальних симуляційних або відео-лабораторних робіт.*

**Ключові слова:** дистанційне навчання, віртуальні лабораторні роботи, ВЛР.

**Постановка проблеми.** Сучасні темпи технологічного та інформаційного розвитку суспільства ставлять людей перед необхідністю регулярно підвищувати свій рівень знань і кваліфікацію, причому, не відриваючись від основної професійної діяльності і за своїм місцем проживання. Тому у потенційних абітурієнтів сьогодні спостерігається ріст популярності дистанційного навчання (ДН). ДН є оптимальним способом реалізації навчального процесу, де студент не прив'язаний до місця й часу навчання, має постійний доступ до навчальних матеріалів та можливість спілкування із викладачами не тільки очно, а й on-line і of-line за допомогою Internet. Таким чином, дистанційна форма навчання може забезпечити принципово новий рівень доступності освіти та підвищити конкурентоспроможність на ринку освітніх послуг ВНЗ. З огляду на це провідні університети країни вважають за необхідне розвивати в себе дистанційну форму навчання як одну з актуальних і перспективних інформаційних технологій у сучасній освіті [1]. Одним із найважливіших критеріїв при цьому є збереження якості освіти. Багаторічний досвід діяльності ХНУ в галузі ДН свідчить про те, що цей критерій складніше забезпечити при впровадженні ДН для технічних і технологічних спеціальностей [5].

Практична складова є однією із важливих частин професійних програм підготовки студентів відмічених спеціальностей. Як правило, вона реалізується за допомогою лабораторних (ЛЗ), практичних (семінарських) занять, тощо. Наказом МОН України №40 від 21.01.2004 [6] передбачається, що ЛЗ може проводитись **очно** у спеціально обладнаних навчальних лабораторіях; **дистанційно** з використанням відповідних моделювальних програм (емуляторів), тренажерів, віртуальних лабораторій, тощо, тобто - віртуальних практичних засобів навчання (ВПЗН); або за **змішаною схемою**. Такими ВПЗН можуть бути: електронний (віртуальний) тренажер, електронний лабораторний практикум, віртуальний лабораторний практикум, автоматизований лабораторний практикум, автоматизований лабораторний практикум з віддаленим доступом.

**Аналіз останніх досліджень.** На сьогодні у всьому світі надбаний великий досвід із впровадження дистанційного навчання та розробки віртуальних лабораторних робіт для використання у навчальному процесі ВНЗ.

Найбільш близькими за напрямом застосування віртуальних лабораторних робіт, що запроваджені в Хмельницькому національному університеті, є комплекси «Электрический привод. Курс дистанционного обучения», який розроблений в Московському енергетичному інституті під керівництвом д.т.н., проф. М.Ф. Ільїнського, «Лабораторний практикум для дистанционного обучения общетехническим дисциплинам» Новосибірського державного технічного університету [2] та віртуальні лабораторні роботи, що впроваджуються українським інститутом інформаційних технологій в освіті при Національному технічному університеті України «КПІ» [3].

**Формулювання цілей статті (постановка завдання).** У статті пропонується технологія створення віртуальних інтерактивних лабораторних робіт для дистанційного навчання.

**Виклад основного матеріалу.** Для початку дамо визначення звичайної і віртуальної лабораторної роботи (ВЛР). **Лабораторна робота** – форма навчального заняття, під час якого студент під керівництвом викладача особисто проводить натурні або імітаційні експерименти чи досліди з метою підтвердження окремих теоретичних положень навчальної дисципліни, набуває практичних навичок роботи з лабораторним устаткуванням, обладнанням, обчислювальною технікою, вимірювальною апаратурою, методикою експериментальних досліджень у конкретній предметній галузі.

У освітньому середовищі існують найрізноманітніші точки зору на те, що саме можна вважати ВЛР і як найбільш ефективно застосовувати ВЛР в навчальному процесі. На нашу думку, ВЛР повинна в першу чергу забезпечувати моделювання досліджуваних об'єктів у цілому і бути математичною моделлю об'єкта, що адекватно реагує на зовнішні впливи - команди, що подаються студентом. Можна запропонувати таке визначення ВЛР: віртуальна лабораторна робота - інформаційна система, що інтерактивно моделює реальний технічний об'єкт і його істотні для вивчення властивості із застосуванням засобів комп'ютерної візуалізації [4].

Наші дослідження показують, що впровадження технологій створення віртуальних інтерактивних лабораторних робіт у навчальний процес може йти за двома напрямками:

- ВЛР створюється на основі стимуляційної програми, що повністю відтворює процес і послідовність його функціонування. Така програма може візуалізувати навіть ті процеси, які в реальних приладах чи установках є невидимі або надто швидкими;
- ВЛР проводиться на реальних, самих сучасних установках і пристроях, які частіше всього відсутні в лабораторіях ВНЗ. Завдання комп'ютерної програми у такому випадку – створити ефект присутності студента біля реального приладу чи установки в ході виконання роботи.

Причому обидва ці варіанти виконання мають бути саме типовими, щоб кожна ЛР створювалась за єдиною технологією, а не була унікальним творінням одного чи групи викладачів.

Робота на **першому етапі** починається створенням пілотної групи із розробки ВЛР, основними завданнями діяльності якої є:

- 1) формування психологічної готовності викладачів і студентів до роботи з ВЛР;
- 2) проведення навчання викладачів - майбутніх розробників ВЛР з науково-методичних питань створення структурних складових ВЛР;
- 3) визначення типів навчальних дисциплін, етапів навчання, на яких доцільно використовувати ВЛР;
- 4) розробка та створення програмного забезпечення, методик;
- 5) практична апробація програмних засобів та методик їх застосування;
- 6) впровадження педагогічних інновацій: поширення досвіду та залучення до роботи широкої маси викладачів.

Спираючись на результати дослідження та практичної розробки було визнано доцільним, що ВЛР (або ВПЗН) дистанційного курсу повинна мати у своїй структурі такі частини:

- 1) Назву дисципліни та ВЛР, мету використання ВЛР, відомості про автора(ів) та їх фото, рекомендації студенту, рекомендовану літературу, методичні рекомендації і завдання для виконання ВЛР;
- 2) Вхідний контроль (тестові питання для самоконтролю і контролю, метою яких є перевірка готовності і допуск студента до роботи із ВЛР);
- 3) Методичні рекомендації і завдання для виконання ВЛР;
- 4) Блок віртуальних інтерактивних ситуаційних елементів виконання етапів ВЛР;

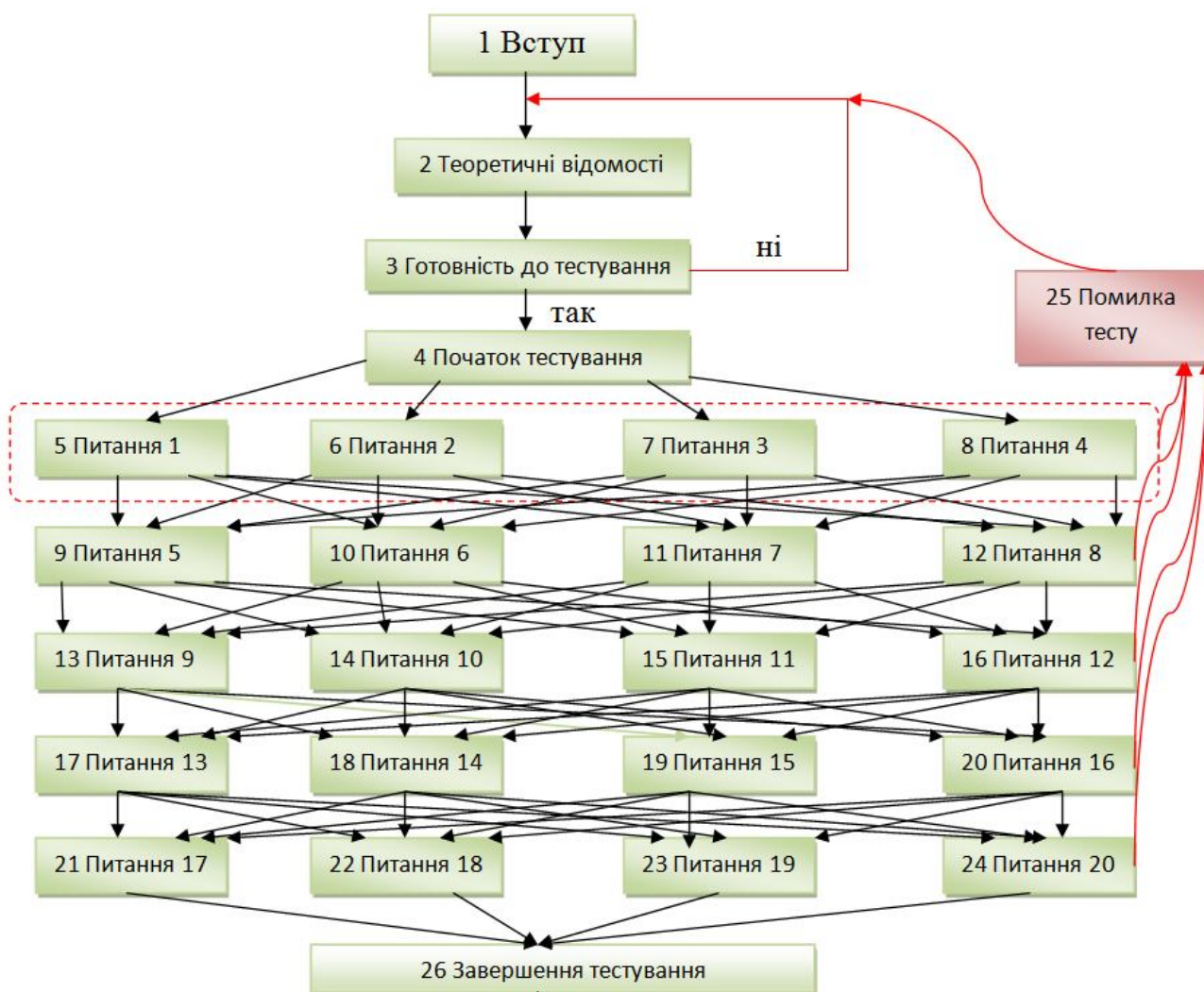
5) Висновки, завдання і рекомендації до оформлення звіту з роботи із ВЛР.

Впровадження ВЛР потребує певної послідовності організаційних дій:

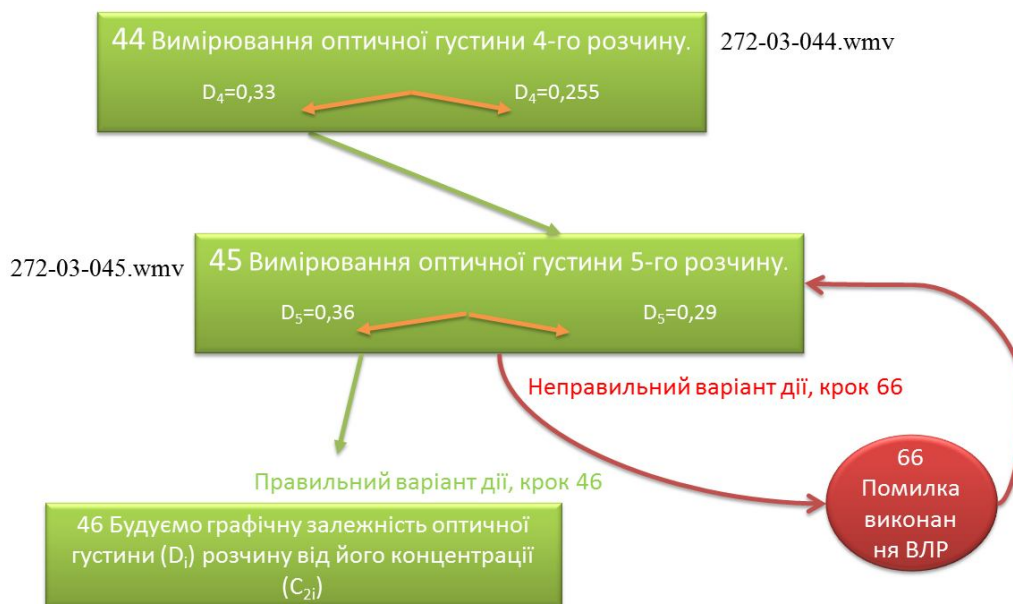
1. Закріплення за викладачами-розробниками відповідних тем ВЛР, із затвердженням термінів розробки сценарію та матеріалів лабораторної роботи.
2. Експертна комісія (до складу якої входять призначені провідні викладачі із споріднених предметів) розглядає сценарій ВЛР на відповідність навчальній програмі та вимогам навчальних програм МОН України.
3. Після закінчення розробки ВЛР, її затверджує експертна комісія.
4. Якщо ВЛР має позитивну оцінку, то вона заноситься до загального реєстру лабораторних робіт факультету дистанційного навчання та записується до комп'ютерної бази ХНУ.

Розглянемо технологію створення ВЛР на прикладі лабораторної роботи з теми «Вивчення іонообмінного способу очищення стічних вод», дисципліна – Техноекологія (Промислова екологія), автор навчального матеріалу Міронова Н.Г.

Робота починається із розробки сценарію лабораторної роботи у вигляді блок схеми, фрагменти якої розглянуті на малюнках 1 і 2.



Мал. 1 Фрагмент блок-схеми «Тестування»



Мал. 2 Фрагмент блок-схеми, що показує інтерактивне розгалуження при проведенні ВЛР

На другому етапі, спираючись на вже існуючу блок-схему, проводиться заповнення шаблонів необхідним навчальним матеріалом (мал.4, мал.5, мал.6).

Навчальний модуль	272 Техноекологія (Промислова екологія)
Тема	Вивчення іонообмінного способу очищення стічних вод
Автор	Міронова Н.Г.

Иллюстраці	№ шага	1	Время	1
Текст пояснення				
Вступ. Шановний студенте, перед початком виконання лабораторної роботи Вам необхідно ознайомитись із теоретичними відомостями та пройти допуск (тестовий контроль). У разі не проходження тестового контролю Вам потрібно повторно ознайомитись із теоретичним матеріалом та отримати допуск. Після виконання лабораторної роботи Вам необхідно оформити згідно заданої форми звіт та відправити його викладачу. Бажаємо успіхів у виконанні роботи.				
Рисунок к действию	Текст вариантов действия		Номер	
			2	

Иллюстраці	№ шага	2	Время	1
272-1.1.doc	Текст пояснення			
	Теоретичні відомості.			
Рисунок к действию	Текст вариантов действия		Номер	
			3	

Рис. 4 Фрагмент шаблону «Вступ»

Иллюстраци	№ шага	7	Время	1
	Текст пояснения			
	Глинисті мінерали (алюмосилікати), польові шпати, <u>фельдшпатоїди</u> , слюди, оксиди, фосфати і силікати металів (титану, кальцію, цирконію та ін.), рудні мінерали змінного складу представляють собою			
Рисунок к действию	Текст вариантов действия		Номер	
	неорганічні природні іоніти		9, 10, 11, 12	
	органічні природні іоніти		25	
	неорганічні синтетичні іоніти		25	

Рис. 5 Фрагмент шаблону для етапу «Тестування»

Иллюстраци	№ шага	44	Время	
272-03-044.wmv	Текст пояснения			
	Вимірювання оптичної густини 4-го розчину. Наливаємо в кювету 4-ий розчин. Вставляємо її в гніздо. Переводимо ручку з положення «вліво» в положення «вправо» і визначаємо оптичну густину по шкалі, звертаючи увагу на ціну поділки. Визначення проводиться тричі. Після вимірювання розчин виливають. Кювету промивають спочатку дистильованою водою, а потім наступним розчином, який буде вимірюватись.  Оптична густина 4-го розчину дорівнює (виберіть значення, що відповідає зображенню).			
Рисунок к действию	Текст вариантов действия		Номер	
	$D_4 = 0,33$		45	
	$D_4 = 0,255$		65	

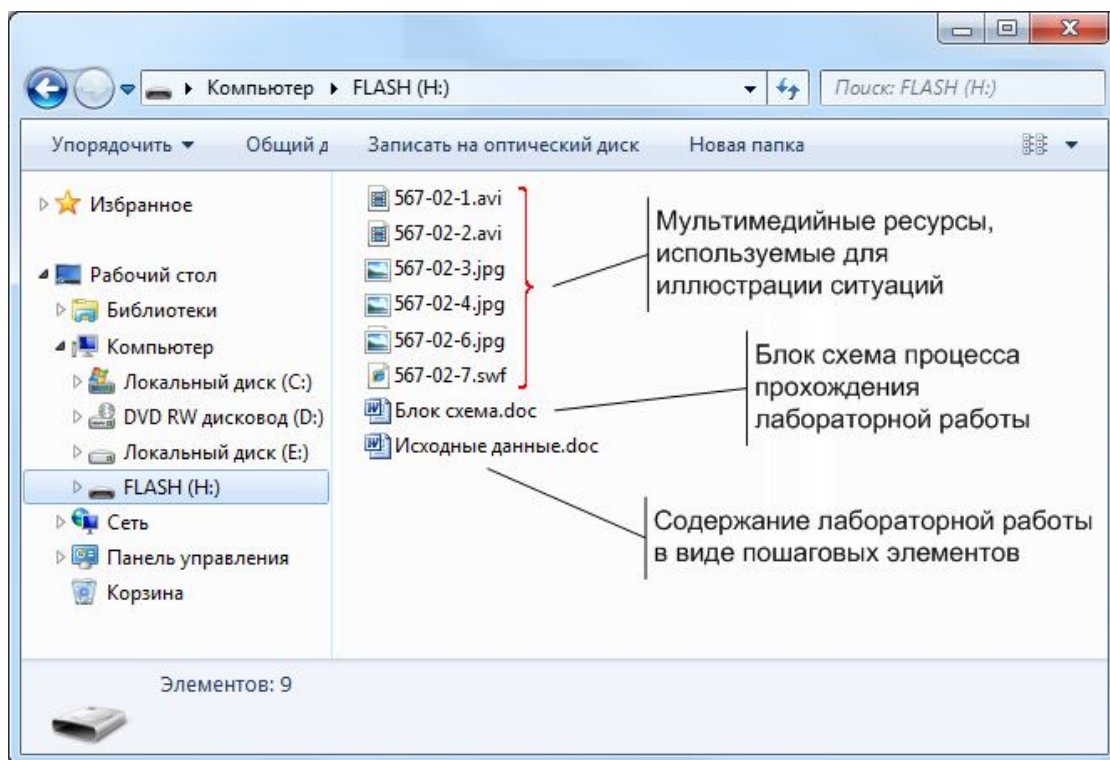
Мал. 6 Фрагмент шаблону, що описує елемент інтерактивності при проведенні ВЛР

При цьому, якщо студент невірно виконав наступний крок лабораторної роботи, то він отримує (як варіант) наступне повідомлення (мал. 7).

Иллюстрации	№ шага	66	Время
	Текст пояснения		
	<p><b>Помилка тесту виконання лабораторної роботи.</b>  <b>На жаль, Ви обрали неправильний варіант відповіді.</b>  <b>Вам необхідно повторити цей крок лабораторної роботи.</b></p>		
Рисунок к действию	Текст вариантов действия		Номер
			45

Мал. 7 Шаблон, в якому вказується результат помилкової дії студента

Після закінчення заповнення шаблону та підготовки відео фрагментів (зйомка, «нарізання» відео-фрагментів та їх озвучення) підготовленні матеріали здаються у встановленому вигляді ВЕБ-дизайнеру для складання у ВЛР (мал. 8).



Мал. 8 Приклад відповідно оформлених матеріалів для складання ВЛР

Кінцевим результатом є готова до використання у дистанційному навчанні ВЛР, фрагмент якої показано на мал. 9.

Лабораторна робота

Техноекоелогія (Промислова екологія)

Вивчення іонообмінного способу очищення стічних вод

Вимірювання оптичної густини 5-го розчину.

Наливаємо в кювету 5-ий розчин. Вставляємо її в гніздо.

Переводимо ручку з положення «вліво» в положення «вправо» і визначаємо оптичну густину по шкалі, звертаючи увагу на ціну поділки. Визначення проводиться тричі. Після вимірювання розчин виливають. Кювету промивають спочатку дистильованою водою, а потім наступним розчином, який буде вимірюватись.

Оптична густина 5-го розчину дорівнює (виберіть значення, що відповідає зображенню).

$D_5 = 0,36$

$D_5 = 0,29$

Хмельницький національний університет  
Факультет дистанційного навчання

Мал. 9 Фрагмент ВЛР «Вивчення іонообмінного способу очищення стічних вод»

Сама робота може генеруватись і використовуватись самостійно у вигляді окремого файлу, а також може вбудовуватись у загальну програму вивчення дистанційного курсу, розміщуючись після вивчення тих розділів, практичні навички до яких мають бути створені і закріплені ВЛР.

**Висновки.** Застосування розробленої методики віртуальних практичних інтерактивних засобів навчальних дисциплін для дистанційного навчання дозволяє вирішити проблему впровадження інформаційних дистанційних технологій у навчально-виховних процес ВНЗ з технічних і технологічних напрямів і спеціальностей підготовки.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Технология создания виртуального лабораторного практикума в информационно-образовательной среде. /Путилов Г.П., Тарасов И.А., Тумковский С.Р. . – Режим доступу: <http://learning.itsoft.ru/docs/ptt.html>.
2. Баран Е.Д., Голошевский Н.В., Захаров П.М., Рогачевский Б.М. Виртуальная лаборатория для дистанционного обучения методам проектирования микропроцессорных систем. Образовательные, научные и инженерные приложения в среде LabVIEW и технологии National Instruments: Сборник трудов // Международная научно-практическая конференция. Москва, 2003. – М.: Изд-во РУДН, 2003.
3. Український інститут інформаційних технологій в освіті, Національний Технічний Університет України «КІП». – Режим доступу: <http://www.udec.ntu-kpi.kiev.ua/ua/resources/virtual-labs.html>.
4. Троицкий Д. И., Виртуальные лабораторные работы в инженерном образовании. – Режим доступу: <http://www.quality-journal.ru/data/article/375/files/Binder13.pdf>.
5. Сокуренько В. І., Огданський І. Ф., Папірник Р. Б., Солод Л. В. Особливості впровадження дистанційного навчання для технічних спеціальностей. – Режим доступу: [http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/Vpabia/2009\\_2/statii/UDK%20378.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/Vpabia/2009_2/statii/UDK%20378.pdf).
6. Положення про дистанційне навчання // Офіційний сайт Українського інституту інформаційних технологій в освіті: <http://udec.ntu-kpi.kiev.ua>.