

Білоус О. А., Говорун Т. П., Берладір Х. В., Дунаєва М. М.
Сумський державний університет, Суми

ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ В НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ЕЛЕКТРОННИХ ІНТЕРАКТИВНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Стаття присвячена проблемі розробки та впровадження в навчальний процес віртуальних об'єктів дистанційних курсів. В роботі розглянуті особливості формування та застосування віртуальних лабораторних робіт, тренажерів, інтерактивних практичних завдань з дисциплін інженерного спрямування. На основі досвіду впровадження дистанційних технологій в навчальний процес у Сумському державному університеті для інженерних спеціальностей висвітлений комплекс компетенцій, що формуються під час роботи студентів над відповідними завданнями з врахуванням впливу інформаційної складової. Проаналізована ефективність застосування віртуальних навчальних об'єктів в навчальному процесі за дистанційною формою. Проведений аналіз їх переваг та недоліків при формуванні компетентнісної парадигми професійної особистості студента-інженера.

Ключові слова: віртуальні навчальні об'єкти, віртуальна лабораторна робота, електронний тренажер.

Белоус Е. А., Говорун Т. П., Берладир К. В., Дунаева М. Н.
Сумский государственный университет, Сумы

ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС ЭЛЕКТРОННЫХ ИНТЕРАКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Статья посвящена проблеме разработки и внедрения в учебный процесс виртуальных объектов дистанционных курсов. В работе рассмотрены особенности формирования и применения виртуальных лабораторных работ, тренажеров, интерактивных практических задач по дисциплинам инженерного направления. На основе опыта внедрения дистанционных технологий в учебный процесс в Сумском государственном университете для инженерных специальностей освещен комплекс компетенций, которые формируются во время работы студентов над соответствующими задачами с учетом влияния информационной составляющей. Проанализирована эффективность применения виртуальных учебных объектов в учебном процессе по дистанционной форме. Проведенный анализ их преимуществ и недостатков при формировании компетентностной парадигмы профессионального личности студента-инженера.

Ключевые слова: виртуальные учебные объекты, виртуальная лабораторная работа, электронный тренажер.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. На даний час дистанційне навчання поширено в системі підготовки інженерних кадрів. Впровадження дистанційної форми навчання в освітній процес дозволяє вирішити ряд завдань, що виникають перед вищими навчальними закладами і пов'язані з якістю підготовки майбутніх фахівців. Перехід до компетентнісно-орієнтованого навчання являє собою один з напрямків модернізації освіти.

Ефективність навчального процесу визначається сукупністю прийомів і способів організації пізнавальної діяльності студентів і характеризується відносною зміною результатів навчання за певний проміжок часу [1]. В рамках організації навчання за допомогою інформаційних технологій, особлива роль в забезпеченні ефективності цього

процесу повинна відводитися об'єктам електронного освітнього середовища (контенту), таким, як віртуальні тренажери, інтерактивні тести, електронні лабораторні роботи, *wiki*-завдання тощо. Добре спроектований дистанційний курс повинен забезпечити умови для організації навчального процесу, ефективність якого як мінімум порівнянна з ефективністю традиційного навчання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показує, що питання розробки і використання віртуальних навчальних об'єктів в навчальному процесі широко обговорюються вченими і практиками в сфері освіти. Дослідженню інтерактивності, інтенсифікації процесу навчання з використанням дистанційних технологій в Україні присвячені праці таких науковців, як В. Биков, Я. Булахова, О. Бондаренко, В. Заболотний, Г. Козлакова, О. Міщенко, О. Пінчук, О. Шестопап та інші.

Дослідженню поняття професійної компетенції фахівця присвячено багато робіт вітчизняних та зарубіжних вчених. Серед них можна виділити роботи В. Болотова, В. Серикова, О. Овчарука, С. Шишова. Так, на думку В. Ягупова [2] «професійна компетентність фахівця є складним інтегральним, інтелектуальним, професійним і особистісним утворенням, що формується у процесі його професійної підготовки у ВНЗ, проявляється, розвивається і вдосконалюється у професійній діяльності, а ефективність її здійснення суттєво залежить від видів його теоретичної, практичної та психологічної підготовленості до неї, особистісних, професійних і індивідуально-психічних якостей, сприйняття цілей, цінностей, змісту та особливостей цієї діяльності».

Дидактичним принципам побудови лабораторних практикумів з фізичних дисциплін присвячені дослідження М. Анісімова [3]. Особливості розробки віртуальних практичних інтерактивних засобів розглядаються в роботах П. Мазур, С. Петровського, М. Яновського, А. Калашника, Л. Поліщук [4]. Проблема створення і використання універсальних віртуальних комплексів для проведення лабораторних занять за циклами технічних дисциплін присвячені роботи Д. Родькіна, В. Евстіфеева, О. Чорного [5] та ін.

Методичним проблемам визначення, побудови і використання віртуальних лабораторних практикумів присвячені роботи зарубіжних [6] та вітчизняних [2-4] вчених.

Сучасний рівень розвитку суспільства, науки і виробництва пред'являє високі вимоги до фахівців інженерного профілю. Зміни в соціально-економічному житті суспільства загострили ситуацію на ринку праці. Високий рівень конкуренції між фахівцями інженерних спеціальностей позначив актуальність виявлення можливостей вищого навчального закладу щодо формування професійної компетентності у майбутніх фахівців.

В системі університету необхідно вирішувати завдання професійної освіти в руслі компетентнісного підходу, який акцентує увагу на формування у майбутнього фахівця-інженера готовності до практичного застосування знань, умінь і навичок в умовах вирішення реальних виробничих завдань. Серед об'єктів дистанційного навчання особливу увагу викладача та зацікавленість у студентів викликають інтерактивні навчальні матеріали, серед яких можна виділити віртуальні лабораторні роботи (ВЛР), тренажери, *wiki*-завдання та інтерактивні практичні завдання. Треба відзначити, що ВЛР є також важливою складовою при дистанційному навчанні, що широко практикується в сучасних освітніх технологіях [6-12]. Окрім того, необхідно відзначити також, що, на відміну від студентів попереднього покоління, сучасні студенти навчаються вже зі школи із застосуванням інформаційних технологій. Отже, вони добре підготовлені до роботи з комп'ютерними лабораторними і практичними роботами [4].

Нагальною потребою практики навчання в технічному вузі стало впровадження інноваційних методів, заснованих на інформаційних технологіях, що забезпечують прикладні знання, формують відповідні інженерні компетенції.

Аналіз існуючих педагогічних досліджень вказує на те, що питання формування професійних якостей фахівця інженерного профілю засобами інформаційних технологій під

час навчання за дистанційною формою недостатньо вивчено на даний час. Залишається відкритим питання дослідження особливостей формування професійних компетентностей майбутнього інженера при організації навчання із застосуванням дистанційних технологій. Цікавим є питання дослідження процесу формування саме тих якостей майбутнього інженера які можуть бути сформовані тільки при застосуванні у процесі навчання віртуальних електронних лабораторних робіт, тренажерів та ін.

Метою статті є аналіз особливостей використання інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема віртуальних навчальних об'єктів дистанційного навчального курсу, як інструментів формування професійних компетентностей майбутніх інженерів.

МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. Сучасні інформаційні технології відкривають можливість переходу на новий рівень існуючої системи освіти. Так, з'являється можливість відходу від традиційних книг і навчально-методичних матеріалів та переходу до електронного підручника, комп'ютерних тренажерів, тестів різних типів, тобто від звичайної аудиторії до віртуальної і мультимедійної.

Широка інформатизація навчального процесу дозволяє створити умови, при яких відбувається розвиток креативних навичок і умінь, формується здатність аналізувати і прогнозувати завдання і процеси при вивченні різних дисциплін. Саме дистанційні технології навчання дають можливість забезпечити студентів електронними навчальними ресурсами для проведення навчальної діяльності.

Досвід впровадження в навчальний процес віртуальних об'єктів дистанційних курсів в Сумському державному університеті дозволив провести дослідження особливостей формування професійних компетенцій майбутнього інженера. Так, серед таких об'єктів цікавими є *віртуальні лабораторні роботи* (рис. 1).



Рисунок 1 – Віртуальна лабораторна робота «Одержання та дослідження комплексних аміакатів купруму» з дисципліни «Хімія»

Лабораторні роботи відіграють істотну роль в підготовці технічних фахівців. Робота в лабораторії сприяє формуванню і розвитку відповідних компетенцій інженера. У лабораторії студенти отримують досвід по дослідженню властивостей матеріалів, вивчають роботу приладів, вчаться обробляти і інтерпретувати отримані результати. Виконання роботи вимагає від студента вміння концентрувати увагу, використовувати у дослідженнях прилади, вміння знаходити необхідну інформацію. Виконання лабораторної роботи дозволяє розвинути такі компетенції майбутніх фахівців: дослідницьку, пошукову, інформаційно-організуючу, оціночно-аналітичну. При виконанні лабораторного практикуму, розвивається світоглядна і комунікативна компетенції. Крім того, стають затребуваними проєктивна, конструктивна, дослідницька, пошукова, евристична, інформаційно-організуюча, оціночно-

аналітична і інші компетенції, необхідні для успішної роботи випускника ВУЗу незалежно від того, який саме професійний напрямок він вибрав для себе в області сучасної інженерії.

При визначенні компетентності випускника університету, як майбутнього фахівця, необхідно урахувати його особисті якості, які проявляються в підході до виконання професійних обов'язків. Особисті якості випускника потрібні на сучасному ринку, і це не тільки сумлінне виконання регламентованих обов'язків фахівця, але і інноваційне мислення, творчі нахили, прояв комунікативних, організаторських, проєктивних, прогностичних та інших професійних і особистісних компетенцій.

Створення та підтримка у робочому стані сучасного навчального лабораторного обладнання є трудомістким і дорогим процесом, що не під силу багатьом освітнім установам. Деякі з них вимушено відмовляються від таких робіт на реальних фізичних стендах, замінюючи їх віртуальними лабораторними практикумами. Однак, очевидно, що вони можуть існувати на додаток і розвиток реальних практикумів, але не повністю їх замінити. Повна заміна фізичної лабораторії на віртуальну не забезпечить отримання навичок і умінь майбутнього фахівця-інженера. При суміщенні віртуальних робіт з «фізичними» об'єднуються гідності контакту студента з реальним лабораторним обладнанням та можливостями комп'ютерних засобів (мультимедійні технології, Інтернет і т.д.).

З іншого боку, якщо в вузах підміняти всі реальні лабораторні роботи на віртуальні, це призведе до відірваності студентів від реальних ситуацій і обладнання. При виконанні ВЛР не розвиваються практичні навички з вимірювання фізичних величин із застосуванням приладів і обладнання, навички проведення експерименту, складання електричних схем і т.д. Неприйнятна підготовка фахівця, який не може працювати з реальними об'єктами. Найчастіше вмючи добре працювати з ВЛР, сучасний студент практично не має практичних навичок роботи з реальними моделями, і ми вважаємо це суттєвою проблемою освіти сучасного студента.

Комп'ютерні лабораторні установки в віртуальних лабораторіях, як правило, представляють собою комп'ютерну модель реальної експериментальної установки. Так як віртуальна лабораторна робота (дивись, наприклад, рис. 2) в рамках дистанційного курсу є тільки моделлю, то вона не завжди відображає конкретні властивості досліджуваного явища або об'єкта. Це можна вважати деяким обмеженням представлення реального середовища за допомогою електронних можливостей. Також недоліком віртуальної роботи, в якійсь мірі можна вважати те, що це індивідуальне виконання лабораторної роботи студентом в будинку або в лабораторії Спеціаліст, який закінчив ВУЗ, повинен жити і працювати в соціумі. Необхідно навчити студентів працювати в групі, колективі, вміти проєктувати і ставити експериментальні завдання і втілювати їх в реальність. А це можливо тільки при виконанні реальних робіт. Не можна, проте, не відзначити ряд переваг ВЛР перед традиційними методами виконання лабораторних робіт. Очевидним є те, що лабораторне обладнання в навчальних лабораторіях оновлюється не так часто, як хотілося б. А також є роботи, які неможливо проводити в навчальних лабораторіях, наприклад багато робіт з квантової, атомної та ядерної фізики. Комп'ютерне моделювання дає можливість обійтися без дорогого обладнання та дозволяє відтворити практично будь-яку реальну фізичну модель.

Виконання лабораторної роботи, реальної або віртуальної, складається з декількох етапів. При виконанні як реальних так і віртуальних лабораторних робіт практично всі перераховані етапи збігаються.

Але головна відмінність полягає в тому, що ВЛР виконується індивідуально, а реальна лабораторна робота (РЛР) виконуються групами по 2-3 людини. Робота в групі формує у студентів вміння працювати спільно, почуття колективізму, відповідальності, що є необхідним чинником в їх подальшій професійній діяльності. Відзначимо також відміну при виконанні експериментальної частини роботи.

Наприклад, існуючий на теперішній час лабораторний практикум з дисципліни «Матеріалознавство» має в основному традиційний підхід до проведення лабораторних робіт. Але 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 виконання; обов'язкове використання анімаційних, відео- і фотозображень. Як приклад, 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 термічної обробки і матеріалу для її проведення, визначення методики проведення експерименту для досягнення поставленої мети, тобто вибір температури нагрівання сталі для даного виду ТО й 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 базових теоретичних знань 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 та моделі реального нагрівального обладнання, вимірювальних приладів і пристроїв (рис. 2)) і алгоритм керування ними (вимірювання та регулювання температури, колір нагрітого зразка і т.п.).

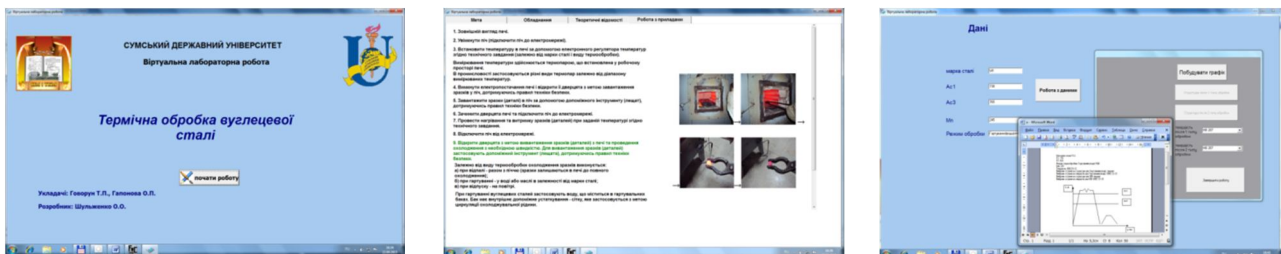


Рисунок 2 – Віртуальна лабораторна робота «Термічна обробка вуглецевої сталі» з дисципліни «Термічна обробка»

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.

Одним з головних завдань застосування ВЛР при самостійній роботі – це забезпечення можливості підготовки студента для виконання реальних лабораторних робіт. Прийшовши на практичне заняття, студент вже має уявлення про лабораторне устаткування, про методику проведення реальної лабораторної роботи, що значно скорочує час їх виконання.

Важливе значення при впровадженні дистанційного навчання різних дисциплін має розробка і програмне виконання **віртуальних тренажерів**. Це засіб навчання дозволяє підвищити ефективність засвоєння знань, якість розуміння матеріалу, а також виробити професійно-орієнтовані уміння, навички в дослідженні властивостей досліджуваних процесів. Так, тренажер дозволяє створювати властивості досліджуваних процесів, об'єкти і образи неіснуючі в реальності, виконувати віртуальні дії (рис. 3).

Тренажери дозволяють уявити матеріал в різному вигляді (теоретичний текстовий матеріал може супроводжуватися інтерактивною анімацією за технологією flash і 3D-анімацією, включати звуковий супровід), контролювати отримані знання у вигляді гри, представити предметну область на різних рівнях глибини засвоєння матеріалу і детальності інформації. З їх допомогою можна отримати навички розв'язання типових практичних завдань, використовувати бази навчальних матеріалів: електронні каталоги, бібліотеки ілюстрацій, глосарії та т.п.

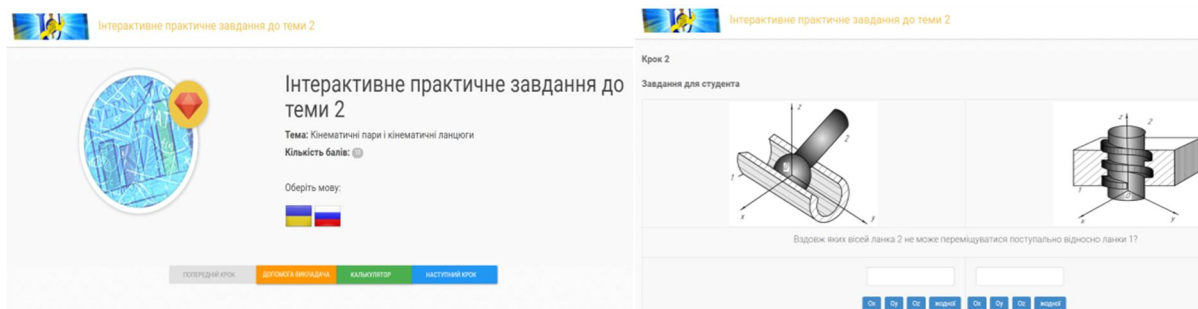


Рисунок 3 – Інтерактивне практичне завдання «Кінематичні пари і кінематичні ланцюги» з дисципліни «Теорія механізмів і машин»

Віртуальний тренажер дозволяє реалізувати наступні аспекти в навчанні:

- врахування рівня підготовки, мотиву навчання;
- орієнтація на індивідуальні особливості студента;
- нормування обсягу наданого матеріалу;
- завдання алгоритму виконання роботи.

Як правило, тренажер складається з декількох покрокових дій. На кожному кроці студент отримує і закріплює певні знання, які при правильному застосуванні, дають можливість переходу до наступного кроку і завершення роботи над тренажером. Необхідно відзначити, що на кожному етапі виконання роботи студент має можливість задати питання викладачеві або звернутися до матеріалів лекції. Банк завдань тренажера достатній для

забезпечення роботою групу студентів. На наш погляд, застосування тренажерів виправдано при вивченні математичних дисциплін, в яких завдання виконуються покроково, з чіткими проміжними результатами. Реалізація тренажерів в рамках досліджуваного теоретичного і практичного матеріалу (дивись, наприклад, рис. 2-4) дозволяє сформувати і закріпити практичні вміння та навички, сформувати і розвинути відповідні компетенції інженера.

Разом з тим, впровадження таких засобів навчання пред'являє високі вимоги до викладача дисципліни на етапі розробки і налагодження електронних тренажерів. При цьому викладач повинен знати ці можливості, вміти формувати навчальний матеріал з різних видів, представляти якісний сценарій тренажера, розробити ефективну шкалу оцінки.

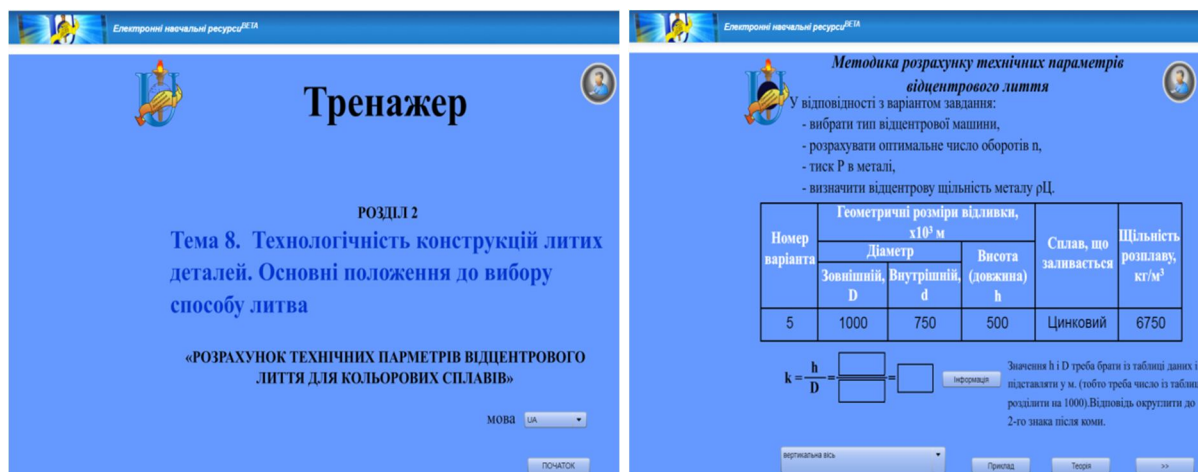


Рисунок 4 – Тренажер «Розрахунок технічних параметрів відцентрового лиття для кольорових сплавів» з дисципліни «Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство»

ВИСНОВКИ. Дистанційні технології освіти стають невід'ємною частиною сучасної підготовки інженерних кадрів. Аналіз результатів дослідження дозволяє зробити висновок про те, що віртуальні об'єкти дистанційного навчання є дещо недосконалі в питанні формування комунікативної компетенції майбутнього інженера. Але, в той же час, дозволяють розширити можливість студента в питанні готовності до постановки, дослідження та аналізу комплексних інженерних проблем, здатності оцінювати і відбирати необхідну інформацію, застосовувати необхідні теоретичні і практичні методи для аналізу комплексних інженерних розробок.

Аналізуючи проведене дослідження можна сказати що:

- віртуальний лабораторний практикум розвиває світоглядну, проєктивну, конструктивну та пошукову компетенції у студента;
- віртуальний тренажер дозволяє підвищити ефективність засвоєння знань, якість розуміння матеріалу, а також виробити професійно-орієнтовані уміння. Вибір індивідуального темпу роботи кожного студента на тренажері та необхідного об'єму часу робить цей об'єкт дистанційного навчання ефективним при формуванні теоретичних навичок та знань.

Поряд з тим, висвітлені деякі недоліки застосування віртуальних лабораторних робіт, а саме:

- віртуальні лабораторні роботи дещо обмежують набуття навичок і компетенції дослідницького, креативного плану у зв'язку з тим, що робота виконується в рамках запрограмованого алгоритму дій;

- виконання тільки віртуальних лабораторних практикумів в рамках будь-якої інженерної дисципліни дещо ускладнюють етап адаптації інженера-випускника на реальному виробництві і зв'язку у відсутності навичок роботи з реальним інженерним обладнанням, обмежують формування функціональної компетенції;

- навчання студента у віртуальному просторі не дає можливості розвивати комунікативні навички, відсутній досвід роботи у колективі.

Перспективи подальших досліджень автори вбачають у розширенні кола віртуальних об'єктів, які будуть досліджені, і при цьому застосовуються у віртуальних дистанційних технологіях та висвітленні особливостей формування професійних компетенцій за допомогою них.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кузьмина Н. А. Эффективность процесса обучения и учения / Н. А. Кузьмина // *Eastern European Scientific Journal*. – 2014. – № 5. – С. 121 – 126.

2. Ягупов В. В. Компетентнісний підхід до підготовки фахівців у системі вищої освіти наукові записки / В. В. Ягупов, В. І. Свистун // *Педагогічні, психологічні науки та соціальна робота*. – Т. 71. – С. 4 – 8.

3. Анісімов М. В. Дидактичні принципи побудови лабораторних занять з фізики із застосуванням ПК / М. В. Анісімов // *Наук. записки КДПУ*. – Кіровоград : 2006. – Вип. 66. – С. 200 – 204.

4. Мазур М. П. Особливості розробки віртуальних практичних інтерактивних засобів навчання дисциплін для дистанційного навчання / М. П. Мазур, С. С. Петровський, М. Л. Яновський // *Інформаційні технології в освіті*. – 2010. – № 7. – С. 40 – 46.

5. Евстифеев В. А. Виртуальный комплекс для учебного процесса и научных исследований / В. А. Евстифеев, А. П. Черный, Т. В. Величко // *Проблемы автоматизированного электропривода. Теория и практика* : Вестн. нац. техн. ун-та «ХПИ». – Вып. 45. – 2005. – С. 25 – 28.

6. Akyol Z. The development of a community of inquiry over time in an online course: Understanding the progression and integration of social, cognitive and teaching presence / Z. Akyol, D. R. Garrison // *Journal of Asynchronous Learning Network*. – 2008. – Vol. 12 (2–3). – P. 3 – 23.

7. Велединская С. Б. Эффективное сопровождение электронного обучения: технологии вовлечения и удержания учащихся / С. Б. Велединская, М. Ю. Дорофеева // *Образовательные технологии*. – 2015. – № 3. – С. 104 – 115.

8. Теория и практика дистанционного обучения : учеб. пособие / под ред. Е. С. Полат. – М. : Изд. Центр "Академия", 2004. – 416 с.

9. Козловський Є. О. Віртуальна лабораторія в структурі системи дистанційного навчання / Є. О. Козловський, Г. М. Кравцов // *Інформаційні технології в освіті*. – Випуск 10. – Херсон. – 2011. – С. 102 – 109.

10. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования : учебн. пособие для студ. пед. вузов и системы повышения квалиф. пед. кадров / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева; Под ред. Е. С. Полат. – М. : издательский центр «Академия», 2003. – 272 с.

11. Білоус О. А. Особливості впровадження дистанційних технологій в навчальний процес у вищій школі / О. А. Білоус, Т. П. Говорун // *Материалы Международной научно-практической конференции «Дистанционное образование XXI века: проблемы, опыт, перспективы»*: сб. науч. ст. Междунар. науч. – практ. конф., Белгород, 27 апреля 2012 г. – Белгород : МЭСИ, 2012. – С. 19 – 24.

12. Говорун Т. П. Віртуальний лабораторний практикум як елемент практичної підготовки фахівця-матеріалознавця / Т. П. Говорун, О. А. Білоус, О. П. Гапонова //

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

Bilous O., Hovorun T., Berladir K., Dynaeva M.
Sumy State University, Sumy

PECULIARITIES OF IMPLEMENTATION IN EDUCATIONAL PROCESS OF ELECTRONIC INTERACTIVE MATERIALS FOR STUDENTS OF ENGINEERING SPECIALTIES

The article is devoted to the problem of developing and introducing virtual courses of distance learning courses into the educational process. In the paper features of the formation and application of virtual laboratory work, simulators, interactive practical tasks in engineering disciplines are considered. Based on the experience of introducing remote technologies into the educational process at the Sumy State University for engineering specialties, a complex of competencies that are formed during the students' work on the corresponding tasks, taking into account the influence of the information component, is covered. The efficiency of application of virtual educational objects in the educational process according to the distant form is analyzed. The analysis of their advantages and disadvantages during the formation of the competency paradigm of the professional personality of the student-engineer.

Key words: virtual educational objects, virtual laboratory work, electronic simulator.

REFERENCES

1. Kuzmina N.A., (2014), "The Effectiveness of the Process of Teaching and Learning", *Eastern European Scientific Journal*, № 5, p. 121-126. [in Russian]
2. Yagupov V.V., Svistun V.I., (2007), "Competency Approach to the Training of Specialists in the Higher Education System", *Pedagogical, Psychological Sciences and Social Work*, Vol. 71, p. 4-8. [in Ukrainian]
3. Anisimov M.V., (2006), "Didactic principles of constructing laboratory exercises in physics with the use of PCs", *Scientific notes of the KDPU*, issue 66, p. 200-204. [in Ukrainian]
4. Mazur M.P., Petrovsky S.S., Yanovsky M.L., (2010), "Features of the development of virtual practical interactive means of teaching disciplines for distance learning", *Information technology in education*, № 7, p. 40-46. [in Ukrainian]
5. Evstifeev V.A., Cherny A.P., Velichko T.P., (2005), "Virtual complex for educational process and scientific research", *Problems of automated electric drive. Theory and practice: messenger "KhPI"*, topic issue 45, p. 25-28. [in Russian]
6. Akyol Z., Garrison D., (2008), "The development of a community of inquiry over time in an online course: Understanding the progression and integration of social, cognitive and teaching presence," *Journal of Asynchronous Learning Network*, Vol. 12 (2-3), p. 3-23. [in English]
7. Veledinskaya S.B., Dorofeeva M.Yu., (2015), "Effective support of e-learning: technologies for involving and retaining students", *Educational Technologies*, № 3, p. 104-115. [in Russian]
8. Polat E. S., (2004), *Theory and practice of distance learning*. Moscow, Russia: Izd. Center "Academy". [in Russian]
9. Kozlovsky E.O., Kravtsov G.M., (2011), "Virtual laboratory in the structure of the distance learning system", *Information technology in education*, № 10, p. 102-109. [in Ukrainian]
10. Polat E.S., Bukharkin M.Yu., Moiseev M.V., (2003), *New pedagogical and information technologies in the education system*. Moscow, Russia: Publishing Center "Akademiya". [in Russian]

11. Bilous O.A., Hovorun T.P., (2012), "Peculiarities of introduction of remote technologies into the educational process in high school", on *scientific-practical. conf. Distant education of the XXI century: problems, experience, perspectives*, Belgorod, p. 19-24. [in Ukrainian]

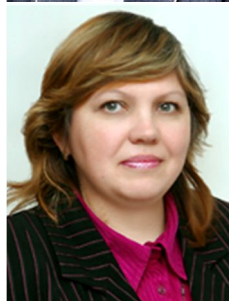
12. Hovorun T.P., Bilous O.A., Gaponova O.P., (2012), "Virtual laboratory practice as an element of practical training of a specialist-material scientist" on *the science-method. conf. Electronic means and remote technologies for life-long learning*, Sumy, p. 64-65. [in Ukrainian]

Білоус Олена Анатоліївна,
к.ф.-м.н., доцент,
доцент кафедри математичного аналізу і
методів оптимізації,
Сумський державний університет,
вул. Р.- Корсакова 2, м. Суми,
Україна, 40007.
Тел. +38(05426) 8-77-58.
E-mail: o.bilous@maimo.sumdu.edu.ua



Bilous Olena Anatolievna
Ph.D., Associate Professor of the Department
of mathematical analysis and optimization
methods,
Sumy State University,
st. R.- Korsakov 2, Sumy,
Ukraine, 40007.
Тел. +38(05426) 8-77-58.
E-mail: o.bilous@maimo.sumdu.edu.ua

Говорун Тетяна Павлівна
к.ф.-м.н., доцент,
доцент кафедри прикладного
матеріалознавства та технології
конструкційних матеріалів,
Сумський державний університет,
вул. Р.- Корсакова 2, м. Суми,
Україна, 40007.
Тел. +38(05426) 8-77-58.
E-mail: hovorun@pmtkm.sumdu.edu.ua



Hovorun Tetyana Pavlivna
Ph.D., Associate Professor of the Department
of applied material science and technology of
constructional materials,
Sumy State University,
st. R.- Korsakov 2, Sumy,
Ukraine, 40007.
Тел. +38(05426) 8-77-58.
E-mail: hovorun@pmtkm.sumdu.edu.ua

Берладір Христина Володимирівна
к.т.н.,
асистент кафедри прикладного
матеріалознавства та технології
конструкційних матеріалів,
Сумський державний університет,
вул. Р.- Корсакова 2, м. Суми,
Україна, 40007.
Тел. +38(05426) 8-77-58.
E-mail: kr.berladir@pmtkm.sumdu.edu.ua



Berladir Kristina Volodymyrivna
Ph.D., Assistant Professor of the Department
of applied material science and technology of
constructional materials,
Sumy State University,
st. R.- Korsakov 2, Sumy,
Ukraine, 40007.
Тел. +38(05426) 8-77-58.
E-mail: kr.berladir@pmtkm.sumdu.edu.ua

Дунаєва Марина Миколаївна
старший викладач кафедри іноземних мов,
Сумський державний університет,
вул. Р.- Корсакова 2, м. Суми,
Україна, 40007.
Тел. +38(05426) 8-77-58.
E-mail: m.dunaeva@el.sumdu.edu.ua



Dynaeva Marina Mykolayivna
Senior Lecturer of the Department of Foreign
Languages,
Sumy State University,
st. R.- Korsakov 2, Sumy,
Ukraine, 40007.
Тел. +38(05426) 8-77-58.
E-mail: m.dunaeva@el.sumdu.edu.ua

Стаття надійшла 06.03.2018