

УДК 004:378.124:54
DOI: 10.37026/2520-6427-2025-122-2-55-61

Оксана МИСІНА,
старший викладач кафедри хімії та фізики
Національного університету
водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна
ORCID: 0000-0003-2556-0947
e-mail: o.i.mysina@nuwm.edu.ua

Надія БУДЕНКОВА,
кандидат хімічних наук,
доцент кафедри хімії та фізики
Національного університету
водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна
ORCID: 0000-0003-2176-3405
e-mail: n.m.budenkova@nuwm.edu.ua

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН У ЗАКЛАДІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Анотація. У статті актуалізовано проблему впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в освітній процес технічного закладу вищої освіти, зокрема наголошено на важливості їхнього використання в процесі викладання хімічних дисциплін. Це дає змогу інтенсифікувати та оптимізувати процес навчання, прискорити передачу знань і досвіду, підвищити якість навчання загалом. Констатовано, що сучасні ІКТ є необхідним та ефективним інструментом у підготовці майбутніх висококваліфікованих фахівців технічного, екологічного, аграрного, водогосподарського профілів.

Наведено перелік основних платформ та сервісів, за допомогою яких проводиться онлайн-навчання у Національному університеті водного господарства та

природокористування. Визначено важливість ведення викладачем особистого електронного кабінету, в якому має бути відображено навчально-методичне забезпечення всіх дисциплін, які читає викладач, а також здійснювати їхнє наповнення в системі Moodle. Окреслено можливості використання ІКТ для створення інтерактивних тестів перевірки знань. Закцентовано увагу на тому, що в оновленні навчально-методичного забезпечення засобами інформаційно-комунікаційних технологій важливою є організація роботи з електронним портфоліо викладача-науковця.

Ключові слова: інформаційно-комунікативні технології, електронне портфоліо, хімічні дисципліни, навчальні платформи та сервіси.

Oksana MYSINA,
Senior Lecturer
Department of Chemistry and Physics
National University of Water
and Environmental Engineering,
Rivne, Ukraine
ORCID: 0000-0003-2556-0947
e-mail: o.i.mysina@nuwm.edu.ua

Nadia BUDENKOVA,
PhD, Associate Professor
Department of Chemistry and Physics
National University of Water
and Environmental Engineering,
Rivne, Ukraine
ORCID: 0000-0003-2176-3405
e-mail: n.m.budenkova@nuwm.edu.ua

USE OF MODERN INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF TEACHING CHEMISTRY DISCIPLINES IN A HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION

Abstract. The article addresses the problem of implementing information and communication technologies (ICT) in teaching chemical disciplines in a technical institution of higher education. The relevance of information educational technologies is due to the fact that they improve the higher education system and make the educational process more efficient. The importance of using ICT in teaching chemical disciplines is emphasized, which allows to intensify and optimize the learning process, accelerate the knowledge and experience transfer and improve the quality of teaching. Attention is focused on the fact that modern ICT is a necessary and effective tool in the training of future highly qualified specialists in technical, environmental, agricultural, and water management profiles.

A list of the main platforms and services used to conduct online training at the National University of Water and Environmental Engineering is provided. The importance of maintaining a personal electronic account by the teacher, which should reflect the educational and methodological support of all disciplines taught by the teacher, and fill them in the Moodle system, has been determined. It is proposed to introduce virtual laboratories and digital simulations that will allow hazardous chemical reactions to be carried out without physical contact with substances.

The possibilities of using ICT to create interactive knowledge testing (current module and final control) are emphasized. The use of ICT allows you to increase the information competence of a teacher in the field of IT technologies by maintaining an electronic account and a profile on social networks. Attention is focused on the fact that in updating educational and methodological support with ICT tools, the organization of work with the electronic portfolio of a teacher-scientist is important.

Key words: information and communication technologies, electronic portfolio, chemical disciplines, educational platforms and services.

Постановка проблеми. У сучасному світі спостерігається стрімкий розвиток інформації, завдяки чому активно розвивається інформаційно-комунікаційне середовище та створюються умови для ефективного використання знань у професійній діяльності. Однією з умов підготовки висококваліфікованих і конкурентоздатних фахівців XXI ст. є відкрита освіта та застосування в закладах вищої освіти (далі – ЗВО) інноваційних технологій.

Сьогодні в Україні триває процес реформування сфери освіти, що вимагає нових підходів до організації освітнього процесу, нових методів та форм навчання. Так, у Стратегії розвитку вищої освіти України на 2022–2032 роки наголошується, що виклики сьогодення зумовлюють «значні зміни у сферах освіти і науки

завдяки безпрецедентному поширенню інформаційних технологій та різкому зростанню обсягів інформації, що передаються через глобальні комунікаційні системи» (Стратегія розвитку вищої освіти України, 2022). За цих умов стрімкий розвиток освітнього потенціалу інформаційних технологій спричинив суттєві зміни у викладанні навчальних дисциплін, зокрема й хімічних. Особлива увага нині зосереджена на проведенні занять у дистанційному чи змішаному форматі, що передбачає використання інформаційно-комунікативних технологій (далі – ІКТ).

Використання ІКТ у процесі викладання хімічних дисциплін дає змогу інтенсифікувати та оптимізувати процес навчання, прискорити передачу знань і досвіду, підвищити якість навчання, підтримуючи вітчизняну освіту та науку в теперішній нелегкій часі російсько-української війни. За цих умов сучасні ІКТ є необхідним та ефективним інструментом у підготовці майбутніх фахівців у різних галузях. Актуальність інформаційних освітніх технологій зумовлена передусім тим, що вони вдосконалюють систему вищої освіти і роблять освітній процес більш ефективним. Крім того, успішне та повсюдне використання ІКТ сприяє створенню нових ресурсів для навчання та викладання, а також їхній інтеграції у традиційні навчальні методики (Perry, Bulatov, 2012, p. 1471).

Актуальність представленої нами тематики в сучасних реаліях неабияк зростає, адже викладач закладу вищої освіти нині має володіти не лише професійними, а й інформаційно-комунікативними компетентностями, отримувати нові вміння та навички щодо самоорганізації своєї роботи у сфері освіти та науки, вирішувати різноманітні професійні завдання. Зважаючи на це, особливого значення набуває переорієнтація мислення сучасного викладача на усвідомлення принципово нових вимог до професійної діяльності, готовність використовувати ІКТ як допоміжний навчальний ресурс (Хмельникова, Маслак, Більчук, 2019, с. 102).

Аналіз наукових досліджень і публікацій. Проблеми формування інформаційного освітнього простору, впровадження інформаційних технологій у сучасні українські освітні методики започатковано і розвинуто у працях В. Бикова, Р. Гуревича, А. Гуржія, М. Кадемїї, Н. Морзе, М. Козяр, С. Сисоєва та інших дослідників. На їхню думку, широке впровадження нових педагогічних технологій сприятиме зміні парадигми освіти, а інформаційні технології відповідно допоможуть більш ефективно реалізувати можливості, закладені в цих нових технологіях навчання.

Інформаційне середовище, створене засобами ІКТ, розглядається сучасними вченими як компонент освітнього середовища та складне, багатоаспектне утворення. Так, В. Биков у своїх працях обґрунтовує питання інноваційного розвитку засобів і технологій систем

відкритої освіти та мобільно орієнтованого середовища як штучно збудованої системи, складники та структура якої утворюють відповідні умови для досягнення цілей освітнього процесу (Биков, 2013, с. 11). Р. Гуревич серед переваг інформаційного середовища закладу вищої освіти виокремлює можливість використання низки відкритих інформаційних ресурсів; різноманітних мультимедіа-компонентів навчальних матеріалів; наявність е-портфоліо, що інтегрує результати навчання; гнучкість траєкторії і часових параметрів навчання; інтерактивну комунікацію з викладачем та іншими студентами в предметному контексті. На думку вченого, викладачеві таке середовище допомагає оперативно актуалізувати освітні ресурси, здійснювати автоматичний моніторинг навчальної діяльності, коригувати навчальний процес відповідно до потреб кожного, організувати і детально контролювати самостійну роботу студентів (Гуревич, 2015, с. 8). М. Кадемія досліджує питання використання ІКТ у процесі викладання природничо-математичних дисциплін, зокрема проблему зниження зацікавленості студентів щодо вивчення математики і фізики вбачає в активізації пізнавального інтересу студентів завдяки впровадженню інформаційних технологій (Кадемія, 2013, с. 27).

Щодо питання використання ІКТ у процесі викладання хімічних дисциплін, то вагомий внесок у його дослідження зробили Т. Коваль, Т. Крачан, Л. Пилипчук, С. Волкова, Л. Хмельникова, Л. Філіппова, О. Мельник та ін. Так, використання сучасних інформаційних технологій у вивченні курсу «Основи хімічної технології» окреслено у праці Л. Пилипчук, С. Волкової та інших, де наголошується, що саме впровадження ІКТ дає змогу здобувачам освіти отримати доступ до широкого спектра освітніх матеріалів, персоналізувати процес навчання, проводити тестування, віртуальні експерименти, створювати детальні 3D-моделі хімічних процесів та обладнання, досліджувати й експериментувати з різними хімічними процесами та явищами в безпечному та контрольованому середовищі (Пилипчук, Волкова та ін., 2024, с. 400–401). Зі свого боку Т. Коваль, Т. Крачан та Р. Ямборак зауважують, що у процесі вивчення хімії та біохімії комп'ютерні технології та комп'ютерна анімація допомагають інтенсифікувати освітній процес, підвищити якість навчання, прискорити передачу знань, стимулювати мислення здобувачів освіти (Коваль, Крачан, Ямборак, 2024, с. 49).

Про вплив і переваги новітніх інформаційних технологій на вивчення хімічних дисциплін у медичних закладах освіти наголошує Л. Філіппова. Зокрема, дослідниця констатує, що використання інформаційно-навчальних засобів та демонстративно-моделюючих навчальних програм сприяє покращенню навчання та засвоєнню наукового матеріалу в сучасних умовах (Філіппова, 2020, с. 193). Відповідно О. Мельник переконує, що застосування сучасних інформаційних технологій виводить самостійне навчання на новий рівень, зокрема свідоме використання гаджетів перетворює їх із «засобів для списування» на потужне джерело отримання необхідної інформації для вирішення навчальних завдань (Мельник, 2022, с. 30).

Однак варто наголосити, що досі

малодослідженими залишаються питання використання сучасних ІКТ під час вивчення хімічних дисциплін у процесі підготовки фахівців технічного, екологічного, аграрного, водогосподарського профілів у закладі вищої освіти. Саме розкриттю цього питання ми і присвятили наше дослідження.

Мета статті полягає в обґрунтуванні важливості використання інформаційно-комунікативних технологій у процесі викладання хімічних дисциплін та підготовки сучасного фахівця у технічному закладі вищої освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження. Інформаційно-комунікаційні технології навчання – це сукупність методів і технічних засобів застосування інформаційних технологій на основі комп'ютерних мереж і засобів зв'язку для забезпечення ефективного процесу навчання (Пилипчук, Волкова та ін., 2024, с. 395). Ці технології пов'язані зі створенням, збереженням, передачею, опрацюванням та поданням інформації та спрямовані на розвиток творчого потенціалу здобувачів освіти й підвищення ефективності навчання.

Повномасштабне вторгнення росії в Україну стало неабияким викликом для всієї системи освіти нашої країни. Зокрема, це вплинуло на всі без винятку заклади освіти, які змушені були терміново перейти на дистанційний або змішаний формат навчання. Відповідно слід було терміново адаптувати всі дисципліни, зокрема й хімічні, до дистанційної форми навчання з використанням різноманітних вебсерверів, платформ, ресурсів та соціальних мереж (Буденкова, Мисіна, 2024, с. 64).

В умовах віддаленого навчання застосування ІКТ передбачає системну організацію вивчення хімічних дисциплін. Так, у Національному університеті водного господарства та природокористування (м. Рівне) онлайн-навчання здійснюється за допомогою таких платформ та сервісів, як Moodle, Google Meet, Zoom, віртуальна дошка Jamboard, цифровий репозиторій, електронні журнали викладача і здобувачів, корпоративна пошта та ін.

Основною платформою у Національному університеті водного господарства та природокористування (далі – НУВГП) є освітня платформа Moodle, що містить усе необхідне навчально-методичне забезпечення освітнього компоненту (силабус, освітні програми, презентації лекцій, навчальні посібники, методичні вказівки до виконання лабораторних та практичних завдань, тестові завдання поточного та підсумкового контролів знань тощо). Саме ця платформа сприяє організації взаємодії між викладачем та студентами: викладачі мають можливість розробляти авторські дистанційні курси та додавати різноманітні елементи курсів, зокрема у процесі викладання хімічних дисциплін – відео лабораторних дослідів. Також завдяки платформі Moodle викладачі можуть пропонувати студентам індивідуальні завдання, проводити оцінювання поточних та модульних контрольних завдань, надавати консультації. Відповідно здобувачі вищої освіти отримують доступ до авторських розробок викладачів, презентацій лекцій, практичних і лабораторних робіт. Взаємодія викладача зі студентом відбувається через

завантаження файлів із виконаними завданнями, їхнім оцінюванням, коментарями (Буденкова, Мисіна, 2024, с. 64). У зв'язку з цим важливим є ведення викладачем особистого електронного кабінету, де необхідно відображати навчально-методичне забезпечення всіх

дисциплін, які він читає, а також здійснювати їхнє наповнення / оновлення в системі Moodle (див. рис. 1) відповідно до Положення про навчальну платформу Moodle у НУВГП.

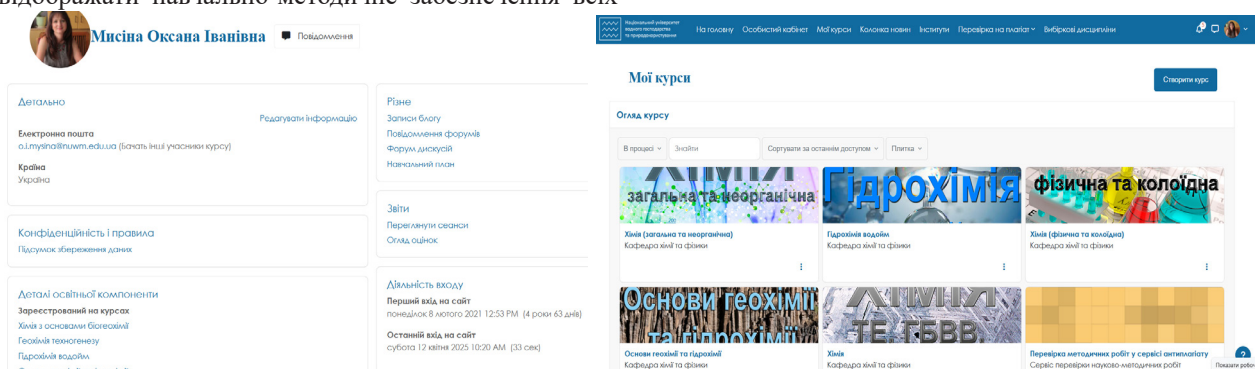


Рис. 1. Профіль викладача НУВГП у системі Moodle (ScreenShot)

На нашу думку, використання ІКТ є ефективним у процесі викладання хімічних дисциплін та підготовки сучасного фахівця в технічному закладі вищої освіти, адже це дає можливість проводити небезпечні хімічні експерименти без фізичного контакту з речовинами у віртуальних хімічних лабораторіях або за допомогою цифрових інтерактивних симуляцій, демонструвати відео складних, шкідливих, вибухонебезпечних хімічних реакцій під час лекцій, складати й демонструвати 3D-моделі будови речовин.

Вирішення проблеми підвищення якості підготовки спеціалістів із вищою освітою на сучасному етапі передбачає значне поліпшення контролю за навчальною роботою студентів як важливим засобом управління процесом навчання. Зокрема, ІКТ можуть

використовуватися для створення інтерактивних тестів перевірки знань. У зв'язку з цим у НУВГП є можливість проводити тестування на платформі Moodle (див. рис. 2).

Проведення контролю знань студентів із застосуванням системи Moodle – це процес, який дозволяє викладачу за мінімальних часових затрат об'єктивно перевірити рівень знань значної кількості студентів. Добре спланований графік перевірки рівня знань є хорошим стимулом для систематичної роботи здобувача вищої освіти впродовж семестру. Означений метод перевірки рівня знань і вмінь позитивно сприймається студентами, наприклад, перевагою цього виду контролю є автоматична перевірка знань та виключення будь-якого впливу людини на остаточний результат.

Хімія навколишнього середовища та санітарно-хімічний аналіз

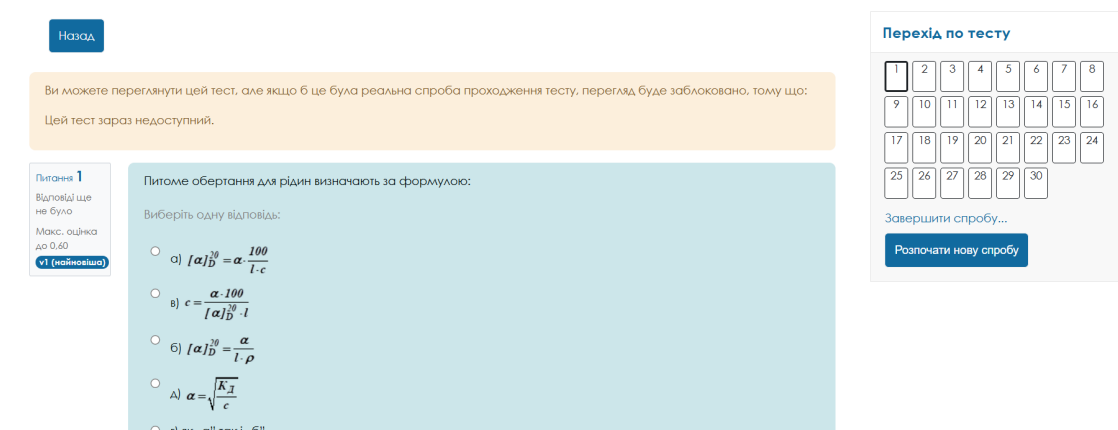


Рис. 2. Вигляд тестового завдання на платформі Moodle у НУВГП (ScreenShot)

Під час проведення поточного контролю викладач особисто планує кількість заходів та визначає кількість балів за кожен із них. Крім того, викладачі формують (оновлюють) бази завдань і еталонні відповіді до них для оцінювання рівня професійних знань, умінь та навичок здобувачів освіти, ступеня сформованості їхньої професійної компетенції (теоретичні й практичні

завдання), які повинні передбачати такі рівні складності:

– I рівень – достатній: вимагає знання й розуміння основних положень навчального матеріалу;

– II рівень – вище достатнього: передбачає повне засвоєння навчального матеріалу, володіння понятійним апаратом, орієнтування у вивченому матеріалі,

свідоме використання знань для вирішення поставлених завдань;

– III рівень – високий: передбачає ґрунтовне й повне опанування змісту навчального матеріалу, в якому студент вільно орієнтується, володіє понятійним апаратом, демонструє вміння пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, висловлювати й обґрунтовувати власні судження.

Варто зауважити, що база завдань повинна містити всі рівні складності, незалежно від виду контролю, у такому відсотковому співвідношенні: 60–70% – питання першого рівня; 20–30% – питання другого рівня, 10% – питання третього рівня.

Звернемо увагу, що використання редактора Microsoft Word дає змогу суттєво пришвидшити створення тестових питань, особливо, якщо йдеться про їхню підготовку у великій кількості. Набір завдань здійснюється в програмному забезпеченні Microsoft Word за спеціально створеним шаблоном (GIFT and XML for Moodle with Image (v 3.5.1).dot), в якому наявні вбудовані макроси для створення тестів. Кожен рівень складності зберігається окремо, причому назва файлу має включати повну назву дисципліни, рівень складності, а в дужках – шифр групи студентів, для яких призначені ці тести.

Наприклад, поточний модульний контроль із дисципліни «Хімія навколишнього середовища та санітарно-хімічний аналіз» представлено у вигляді таких файлів та відповідних рівнів складності тестових запитань:

Хімія навколишнього середовища та санітарно-хімічний аналіз. Модуль 1. Рівень 1. Група ТЗ-21 (усього 175 тестових запитань).

1. Хімія навколишнього середовища – це наука, що вивчає:

- *хімічний склад природних вод і закономірності його зміни під впливом природних (хімічних, фізичних і біологічних) та антропогенних чинників;*
 - хімічний склад природних вод;
 - фізичні властивості природних вод;
 - склад води;
 - омфізичні та хімічні властивості води.

2. Вкажіть основні розділи хімії навколишнього середовища:

- формування хімічного складу природних вод, хімічний склад води;
- хімічний склад природних вод, методи аналізу води;
- *формування хімічного складу природних вод, хімічний склад та гідрохімічний режим природних вод, методика хімічного аналізу природних вод;*
 - хімія поверхневих вод, хімія підземних вод, хімія ґрунтових вод, хімія атмосферних вод;
 - хімія моря та океанів.

3. Який із вказаних оксидів при кімнатній температурі розчиняється у воді:

- MgO ;
- SiO_2 ;
- ZnO ;
- CO ;
- CO_2 .

Хімія навколишнього середовища та санітарно-хімічний аналіз. Модуль 1. Рівень 2. Група ТЗ-21 (усього 50 тестових запитань):

1. Аналітичний сигнал – це:

- *50% будь-яке виявлення хімічних властивостей речовини для визначення його складу;*
- *50% будь-яке виявлення фізичних властивостей речовин для визначення його складу;*
 - -100% агрегатний стан досліджуваних речовин;
 - -100% виявлення елементів досліджуваного об'єкта у вигляді атомів, молекул, йонів;
 - -100% немає правильної відповіді.

2. Рефрактометрія ґрунтується на спостереженні:

- *50% граничних меж заломлення променя світла під час переходу з одного середовища в інше;*
 - 50% кута повного внутрішнього відбиття променя світла;
 - -100% дифракції променя світла;
 - -100% поляризованого променя світла;
 - -100% забарвленості розчину.

Хімія навколишнього середовища та санітарно-хімічний аналіз. Модуль 1 Рівень 3 група ТЗ-21 (усього 25 тестових запитань).

1. Маса 2,24 л газу, розчиненого в природній воді (умови нормальні), дорівнює 4,4 г. Яка молекулярна маса газу:

- 11;
- 22 ;
- 44;
- 88;
- 66.

2. Визначити масу молекули води:

- 3×10^{-23} г;
- 3×10^{-22} г;
- 18×10^{-23} г;
- 36×10^{-23} г;
- 9×10^{23} г.

Отже, загалом за один поточний модульний контроль із дисципліни «Хімія навколишнього середовища та санітарно-хімічний аналіз» студент має дати відповідь на 30 запитань. Сумарна кількість отриманих балів із кожного рівня складності тестових завдань виставляється викладачем в електронний журнал академічної групи.

Ми вже наголошували, що сьогодні освітній процес в Україні відбувається під час воєнного стану, а отже, пріоритетною формою організації освітнього процесу є змішане навчання. За таких умов важливим є оновлення навчально-методичного забезпечення із застосуванням таких технологій і засобів навчання, які є доступними, містять достовірну наукову інформацію, сприяють розвитку самостійного мислення, стимулюватимуть інтерес здобувачів освіти до навчання.

Загальновідомо, що сучасна освіта потребує викладача нового типу – творчого, креативного, мислячого, такого, обізнаного з новітніми технологіями навчання. До речі, працю викладача сучасного ЗВО сьогодні оцінити досить складно, адже його діяльність не вичерпується лише одним викладанням, важливо враховувати також його наукові досягнення, особистісний та

професійний розвиток, а також самореалізацію у ролі керівника студентських дослідницьких проєктів, лабораторних та практичних робіт тощо.

Одним із підходів, що сприяє підвищенню ефективності освітнього процесу в ЗВО є організація роботи викладача-науковця з електронним портфоліо – своєрідним прикладом його самопрезентації.

Електронне портфоліо педагога – це веборієнтована система управління інформацією, програмно-методичний комплект, спрямований на акумуляцію створених комп'ютерних засобів навчання, розподілених інформаційно-освітніх ресурсів, нормативних документів, результатів педагогічного досвіду і досягнень тощо. Суттєвою перевагою електронного портфоліо є те, що в нього можна вмістити, практично, все: і відеофільми, і фотографії, і презентації, і навчальний матеріал. Завдяки електронному портфоліо викладач, фіксуючи свої досягнення, створює структуровану базу цифрових освітніх ресурсів, які можна постійно допрацьовувати чи оновлювати, а це, як відомо, неабияк стимулює його професійний саморозвиток, зокрема діяльність викладача стає ще більш публічною завдяки розширенню аудиторії, яка оцінює його професійні досягнення, формується його професійний імідж.

У Національному університеті водного господарства та природокористування для представлення електронного портфоліо викладача достатньо зручною платформою є Вікіситет, що дає змогу всесторонньо відображати його діяльність. За рішенням самого викладача, тут може розміщуватись його автобіографія, відомості про освіту, кваліфікацію, професійну концепцію, перелік наукових та науково-методичних здобутків, посилання на наукові праці та навчальні матеріали, контактні дані тощо. І хоча структура Вікіситет-сторінки викладача повинна відповідати загальним корпоративним вимогам університету, в процесі її наповнення викладач має можливість самостійно додавати окремі розділи або більш детально розкривати в них окремі положення.

Щоб ділитися з іншими науковцями та колегами своїми напрацюваннями, відстежувати процес їхнього цитування, загалом не пропустити новини у науковій сфері, викладач може використовувати й світові соціальні мережі для співпраці вчених, наприклад, Google Scholar, Scopus, Orcid, ResearchGate.

Як бачимо, саме цей формат вивчення хімічних дисциплін (і не тільки) із використанням ІКТ у Національному університеті водного господарства та природокористування є ефективним та таким, що здатний враховувати всі потреби та можливості здобувачів вищої освіти всіх форм навчання.

Висновки. Підсумовуючи викладене нами в статті, зауважимо, що на сьогодні актуальним питанням, що стоїть перед закладами вищої освіти в умовах воєнного стану, є впровадження в освітній процес інформаційно-комунікативних технологій. Переконані, що використання ІКТ є неабияк ефективним при викладанні всіх без винятку дисциплін, а хімічних поготів, адже дає змогу проводити небезпечні хімічні експерименти без фізичного контакту з речовинами у віртуальних хімічних лабораторіях та за допомогою цифрових інтерактивних симуляцій. Такі технології можуть

використовуватися для створення інтерактивних тестів перевірки знань (поточний, модульний та підсумковий контроль). Застосування ІКТ також дає змогу підвищувати інформаційну компетентність викладача в галузі ІТ-технологій завдяки упровадженню електронного кабінету та профілю викладача в соціальних мережах, а також електронного портфоліо викладача-науковця, що відіграє ключову роль в оновленні навчально-методичного забезпечення.

Щодо здобувачів вищої освіти – майбутніх висококваліфікованих фахівців технічного, екологічного, аграрного, водогосподарського профілів, то використання ІКТ є необхідним та ефективним інструментом, що дає їм змогу отримати доступ до широкого спектра навчально-методичних матеріалів, інтенсифікувати та оптимізувати процес навчання, прискорити передачу знань і досвіду, підвищити якість навчання.

Перспективи подальших досліджень убачаємо в розгляді науково-педагогічних особливостей електронного портфоліо викладача як електронного освітнього ресурсу та впровадженні ІКТ, що передбачає застосування сучасних комп'ютерних технологій навчання для досягнення запланованих результатів навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Про схвалення стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2022–2032 роки: розпорядження Кабінету Міністрів України від 23.02.2022 № 286-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/286-2022-p#Text> (дата звернення: 10.04.2025).

Perry, S., Bulatov, I. (2012). Information and Communication Technology (ICT) and its Contribution to Teaching and Learning in Chemical Engineering. *Chemical Engineering Transactions*. № 29. P. 1471–1476. DOI: <https://doi.org/10.3303/CET1229246>.

Хмельникова, Л. І., Маслак, Г. С., Більчук, В. С. (2019). Застосування інформаційно-комунікативних технологій при формуванні фармацевтичної спрямованості змісту хімічних дисциплін. *Сучасні наукові дослідження представників медичної науки – прогрес медицини майбутнього*: збірник тез наукових робіт учасників міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 5–6 квітня 2019 р.). Київ: Київський медичний науковий центр. С. 102–104. URL: <http://repo.dma.dp.ua/id/eprint/8991> (дата звернення: 10.04.2025).

Биков, В. Ю. (2013). Мобільний простір і мобільно орієнтоване середовище інтернет-користувача: особливості модельного подання та освітнього застосування. *Інформаційні технології в освіті*. № 17. С. 9–37. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/itvo_2013_17_3 (дата звернення: 12.04.2025).

Гуревич, Р. С. (2015). Інформаційне суспільство як важливий чинник розвитку освітнього середовища у ВНЗ. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців*: методологія, теорія, досвід, проблеми: зб. наук. пр. Київ – Вінниця: ТОВ фірма «Планер». Вип. 43. С. 3–9.

Кадемія, М. Ю. (2013). Інноваційні технології у викладанні фізико-математичних дисциплін. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики*

навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: зб. наук. пр. Київ – Вінниця: ТОВ фірма «Планер». Вип. 36. С. 25–28.

Пилипчук, Л., Волкова, С., Попович, Т., Решнова, С. (2024). Сучасні інформаційні технології при вивченні курсу «Основи хімічної технології». *Дистанційна освіта в Україні: інноваційні, нормативно-правові, педагогічні аспекти*. № 1 (4). С. 394–403. DOI: <https://doi.org/10.18372/2786-5495.1.18921>.

Коваль, Т. В., Крачан, Т. М., Ямборак, Р. С. (2024). Інформаційно-комунікативні технології у викладанні біохімії та хімічних дисциплін. *Професійно-прикладні дидактики*. № 1. С. 48–51. DOI: <https://doi.org/10.37406/2521-6449/2024-1-8>.

Філіппова, Л. В. (2020). Нові інформаційні технології у процесі вивчення хімічних дисциплін майбутніми фармацевтами. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5 «Педагогічні науки: реалії та перспективи»*. Вип. 75. С. 191–195. DOI: <https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2020.75.42>.

Мельник, О. (2020). Використання сучасних технічних засобів при вивченні хімічних дисциплін фармацевтами. *Архів клінічної медицини*. № 2 (26). С. 30–32. DOI: <https://doi.org/10.21802/acm.2020.2.6>.

Буденкова, Н., Мисіна, О. (2024). Методи досягнення програмних результатів навчання у процесі вивчення хімічних дисциплін у технічному закладі вищої освіти. *Нова педагогічна думка*. № 2 (118). С. 58–66. DOI: <https://doi.org/10.37026/2520-6427-2024-118-2-58-66>.

REFERENCES

Pro skhvalennia stratehii rozvytku vyshchoi osvity v Ukraini na 2022–2032 roky: rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy [On the approval of the strategy for the development of higher education in Ukraine for 2022–2032: order of the Cabinet of Ministers of Ukraine] vid 23.02.2022 № 286-r. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/286-2022-r#Text> (Accessed 10.04.2025). [in Ukrainian].

Perry, S. and Bulatov, I. (2012). Information and Communication Technology (ICT) and its Contribution to Teaching and Learning in Chemical Engineering. *Chemical Engineering Transactions*, 29, pp. 1471–1476. doi: <https://doi.org/10.3303/CET1229246>. [in English].

Khmelnikova, L. I., Maslak, H. S., Bilchuk, V. S. (2019). Zastosuvannia informatsiino-komunikatyvnykh tekhnolohii pry formuvanni farmatsevtichnoi spriamovanosti zmistu khimichnykh dystsyplin [Application of information and communication technologies in the formation of the pharmaceutical orientation of chemical disciplines content]. *Suchasni naukovy doslidzhennia predstavnykiv medychnoi nauky – prohres medytsyny maibutnoho: zbirnyk tez naukovykh robit uchashnykh mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii* (Kyiv, 5–6 kvit. 2019). Kyiv: Kyivskyi medychnyi naukovyi tsentr, pp. 102–104. Available at: <http://repo.dma.dp.ua/id/eprint/8991> (Accessed 10.04.2025). [in Ukrainian].

Bykov, V. Yu. (2013). Mobilnyi prostir i mobilno

oriantovane seredovyshe Internet-korystuvacha: osoblyvosti modelnoho podannia ta osvitnoho zastosuvannia [Mobile space and mobile-oriented environment of the Internet user: features of model representation and educational application]. *Informatsiini tekhnolohii v osviti*, no. 17, pp. 9–37. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/itvo_2013_17_3 (Accessed 12.04.2025). [in Ukrainian].

Hurevych, R. S. (2015). Informatsiine suspilstvo yak vazhlyvyi chynnyk rozvytku osvitnoho seredovyscha u VNZ [Information society as an important factor in the development of the educational environment in universities]. *Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metody navchannia u pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy: zb. nauk. pr.* Kyiv – Vinnytsia: TOV firma «Planer», issue 43, pp. 3–9. [in Ukrainian].

Kademiia, M. Yu. (2013). Innovatsiini tekhnolohii u vykladanni fizyko-matematychnykh dystsyplin [Innovative technologies in teaching physics and mathematics]. *Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metody navchannia u pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy: zb. nauk. pr.* Kyiv – Vinnytsia: TOV firma «Planer», issue 36, pp. 25–28. [in Ukrainian].

Pylypchuk, L., Volkova, S., Popovych, T., Reshnova, S. (2024). Suchasni informatsiini tekhnolohii pry vyvchenni kursu «Osnovy khimichnoi tekhnolohii» [Modern information technologies in the course of «Fundamentals of Chemical Technology»]. *Dystantsiina osvita v Ukraini: innovatsiini, normatyvno-pravovi, pedahohichni aspekty*, no. 1 (4), pp. 394–403. doi: [10.18372/2786-5495.1.18921](https://doi.org/10.18372/2786-5495.1.18921). [in Ukrainian].

Koval, T. V., Krachan, T. M., Yamborak, R. S. (2024). Informatsiino-komunikatyvnykh tekhnolohii u vykladanni biokhimii ta khimichnykh dystsyplin [Information and communication technologies in teaching biochemistry and chemical disciplines]. *Profesiino-prykladni dydaktyky*, no. 1, pp. 48–51. doi: [10.37406/2521-6449/2024-1-8](https://doi.org/10.37406/2521-6449/2024-1-8). [in Ukrainian].

Filippova, L. V. (2020) Novi informatsiini tekhnolohii u protsesi vyvchennia khimichnykh dystsyplin maibutnimy farmatsevtamy [New information technologies in the process of studying chemical disciplines by future pharmacists]. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M.P. Dragomanova. Seriya 5. Pedahohichni nauky: realii ta perspektyvy*, issue 75, pp. 191–195. doi: [10.31392/NPU-nc.series5.2020.75.42](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2020.75.42). [in Ukrainian].

Melnyk, O. (2020) Vykorystannia suchasnykh tekhnichnykh zasobiv pry vyvchenni khimichnykh dystsyplin farmatsevtamy [The use of modern technical means in the study of chemical disciplines by pharmacists]. *Arkhiv klinichnoi medytsyny*, no. 2 (26), pp. 30–32. doi: [10.21802/acm.2020.2.6](https://doi.org/10.21802/acm.2020.2.6). [in Ukrainian].

Budenkova, N., Mysina, O. (2024). Metody dosiahnennia prohramnykh rezul'tativ navchannia u protsesi vyvchennia khimichnykh dystsyplin u tekhnichnomu zakladi vyshchoi osvity [Methods of achieving program learning outcomes in the process of studying chemical disciplines in a technical institution of higher education]. *Nova pedahohichna dumka*, no. 2 (118), pp. 58–66. doi: [10.37026/2520-6427-2024-118-2-58-66](https://doi.org/10.37026/2520-6427-2024-118-2-58-66). [in Ukrainian].

Дата надходження до редакції: 22.04.2025