

УДК 681.518
DOI [https://doi.org/10.15589/znp2024.1\(494\).13](https://doi.org/10.15589/znp2024.1(494).13)

COMPUTER SYSTEM FOR DISTANCE TRAINING COURSES IMPLEMENTATION

КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ТРЕНІНГОВИХ КУРСІВ В ДИСТАНЦІЙНОМУ РЕЖИМІ

Hanna Yu. Haidai
anna.haidai@nuos.edu.ua
ORCID: 0000-0002-7454-8007
Andrii Yu. Hrieshnov
hrieshnov@gmail.com
ORCID: 0000-0002-9350-1554

Г. Ю. Гайдай,
канд. техн. наук, доцент
А. Ю. Грешнов,
доцент

Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolaiv
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, м. Миколаїв

Abstract. Purpose. The purpose of the paper is the development and practical implementation of a computer system for conducting online educational courses in a distance format with the possibility of students acquiring practical skills, and which can be implemented both in higher educational institutions and outside them.

Method. The research methods are empirical analysis of distance learning processes, elementary theoretical synthesis and visual modeling of the distance learning system at the level of interaction processes between students and the teacher.

Results. The computer system for conducting training courses in remote mode for work in conditions of quarantine, war and outside them, which made it possible to implement remote learning with the possibility of direct interaction between the student and the teacher in real time, was improved in the paper.

Scientific novelty. The scientific novelty of the obtained remote learning computer system lies in the fact that its practical implementation is based on the simultaneous use of three independent automated systems, which as a result work as a single system, which enables full interaction of the student and the teacher in real time during the fulfilling of laboratory and practical works.

Practical importance. The practical value is the improved computer system of distance learning, which makes it possible to realize the acquisition of as many practical skills as possible for the student's future profession in a remote format, as well as to solve the problem of expensive licenses that an ordinary student does not have the opportunity to purchase for himself.

Key words: distance learning; automated system; remote access; workstation; online course.

Анотація. Мета. Метою роботи є розробка та практична реалізація комп'ютерної системи для проведення навчальних онлайн курсів в дистанційному форматі з можливістю придбання студентами практичних навичок, та яку може бути реалізовано як у вищих навчальних закладах, так і поза ними.

Методика. Методами дослідження є емпіричний аналіз процесів дистанційного навчання, елементарно-теоретичний синтез і візуальне моделювання системи дистанційного навчання на рівні процесів взаємодії між студентами та викладачем.

Результати. У роботі вдосконалено комп'ютерну систему для проведення навчальних курсів в дистанційному режимі для роботи в умовах карантину, війни та поза ними, що дозволило реалізувати віддалене навчання з можливістю прямої взаємодії студента та викладача в режимі реального часу.

Наукова новизна. Наукова новизна одержаної комп'ютерної системи віддаленого навчання полягає у тому, що в основу її практичної реалізації покладено одночасне використання трьох незалежних автоматизованих систем, які в результаті працюють як єдина система, що дає можливість повної взаємодії студента та викладача в реальному часі під час виконання лабораторних та практичних робіт.

Практична значимість. Практичну цінність становить вдосконалена комп'ютерна система дистанційного навчання, яка дозволяє реалізувати отримання якомога більше практичних навичок роботи за майбутньою професією студента у віддаленому форматі, а також вирішити проблему дороговартісних ліцензій, які звичайний студент не має можливості придбати для себе.

Ключові слова: дистанційне навчання; автоматизована система; віддалений доступ; робоча станція; онлайн курс.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Система освіти змінюється під впливом зовнішніх факторів, таких, наприклад, як пандемія або війна, а дистанційна форма освіти набуває попиту серед населення. Для того, щоб більш ефективно організувати процес навчання онлайн, важливим питанням є вивчення та введення у користування педагогічних технологій в організації дистанційної освіти. Такі нововведення окрім основної функції захисту життя і здоров'я студентів та персоналу навчального закладу несуть додаткові переваги, серед яких можливість для студентів та викладачів фізично знаходитись далеко від навчального закладу та у комфортній для кожного обстановці, можливість індивіда набувати освіту, що не потребує нагляду, у зручний для нього час, можливість за певний проміжок часу надавати освіту більшій кількості людей шляхом автоматизації великої кількості процесів, до яких можна віднести перевірку та створення тестів, ведення звітів, пошук та надання навчального матеріалу, можливість зменшити величину негативного впливу соціальних взаємодій на набуття освіти індивідом та ін. [1].

Таким чином, у галузі освіти почався процес глобалізації, який має на меті накопичення перевірених знань спочатку в базах даних університетів, а потім у наукових центрах задля аналізу, стандартизації та стрибкоподібного переходу до нового рівня якості знань.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

На даний момент дуже багато робіт присвячено саме системам віддаленої освіти, наприклад [2; 3], запропоновано багато варіантів реалізації такого роду курсів [4–6], однак більшість систем дистанційного навчання – це лише електронний варіант лекцій та методичних посібників або просто відеоролики без зворотного зв'язку. При цьому виникає питання, яким чином реалізувати лабораторну роботу в онлайн режимі у повній мірі, оскільки постає серйозна проблема, коли практичну роботу треба виконати на ліцензійному програмному забезпеченні, а студенти не можуть собі дозволити придбати або встановити відповідне програмне забезпечення на власну робочу станцію.

Вирішити ці проблеми покликані системи дистанційного керування. Впровадження останніх у системи дистанційного навчання дозволяє студенту віддалено отримати практичний досвід роботи з необхідним програмним забезпеченням (ПЗ) під наглядом викладача, оминаючи проблеми, пов'язані з особливостями поширення, встановлення та сумісності ПЗ, яке використовують студенти. У результаті студенти можуть отримати як теоретичні знання, так і практичні навички роботи. Вказівки викладача, у свою чергу, полегшать процес оволодіння необхідними навичками та

вбережуть від різноманітних помилок. Такого роду підхід було описано одним з авторів у статті [7], дану же роботу присвячено новим аспектам його практичної реалізації.

ВІДОКРЕМЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ

Треба підкреслити, що основним недоліком більшості існуючих у світі систем дистанційного навчання є відсутність акценту на придбання студентами саме практичних навичок, яких так не вистачає в сучасній вищій освіті, тим паче, у дистанційній освіті. Оскільки більшість сучасних онлайн-курсів – це просте перенесення звичайних лекційних занять та методичних вказівок в електронний формат, або ж перегляд записаних викладачем відео-роликів (якщо це стосується практичних та лабораторних робіт). Недоліком такого роду курсів є неможливість прямої взаємодії студента та викладача в режимі реального часу, а також неможливість виконання практичних робіт, які повинні бути виконані з використанням дороговартісних ліцензійних систем.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою роботи є розробка та практична реалізація комп'ютерної системи для проведення навчальних онлайн курсів в дистанційному форматі з можливістю придбання студентами практичних навичок, та яку може бути реалізовано як у вищих навчальних закладах, так і поза ними.

МЕТОДИ, ОБ'ЄКТ ТА ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єктом дослідження є системи дистанційного навчання у вищих навчальних закладах.

Предметом дослідження є процеси взаємодії студентів та викладачів під час віддаленого онлайн навчання.

Методами дослідження є емпіричний аналіз процесів дистанційного навчання, елементарно-теоретичний синтез і візуальне моделювання системи дистанційного навчання на рівні процесів взаємодії між студентами та викладачем.

ОСНОВНИЙ МАТЕРІАЛ

Запропонована система складається з двох функціонально непов'язаних модулів: теоретичного та практичного. Виходячи з цього, і того, що функції модулів не протидіють одна одній, останні можуть бути апаратно реалізовані за допомогою одного ЕОМ-сервера, а також, за умови необхідності, модулі системи можуть бути реалізовані за допомогою різних ЕОМ-серверів або ЕОМ-сервера та хостингу.

Теоретичний модуль системи уявляє собою сайт, розроблений за допомогою конструктора сайтів Moodle і який вдосконалюється силами виділеної команди спеціалістів за допомогою веб-сервісу для хостингу проектів на базі систем керування

версіями (github, bitbucket, тощо). Розташовуватися сайт буде на ЕОМ-сервері (рис. 1), який доступний студентам за доменним ім'ям через мережу Інтернет для перегляду та взаємодії з контентом сайту (матеріали різного роду лекцій, тести з пройденого матеріалу, план проведення практичних занять, тощо).

Практичний модуль системи складається з ЕОМ-сервера та робочих станцій (рис. 2), що знаходяться в одній локальній мережі, і до яких будуть віддалено підключатися студенти, використовуючи програму TeamViewer [8].

Для запуску описаної вище системи попередньо необхідно встановити програму TeamViewer на віддалені робочі станції студентів. Після першого запуску програми буде відкрито її головну сторінку, де

необхідно виконати загальні налаштування (у дужках вказано шлях до сторінок з налаштуванням):

1) створити курс (Особистий кабінет / Адміністрація / Курси / Управління курсами та категоріями / Додати курс);

2) створити користувача (Особистий кабінет / Адміністрація / Користувачі / Облікові записи / Список користувачів);

3) створити групу користувача (Особистий кабінет / Адміністрація / Користувачі / Облікові записи / Глобальні групи / Додати глобальну групу);

4) додати користувача до групи (Особистий кабінет / Адміністрація / Користувачі / Облікові записи / Глобальні групи / Призначити);

5) додати користувача (рис. 3) на курс (Особистий кабінет / Мої курси / Курс / Учасники);

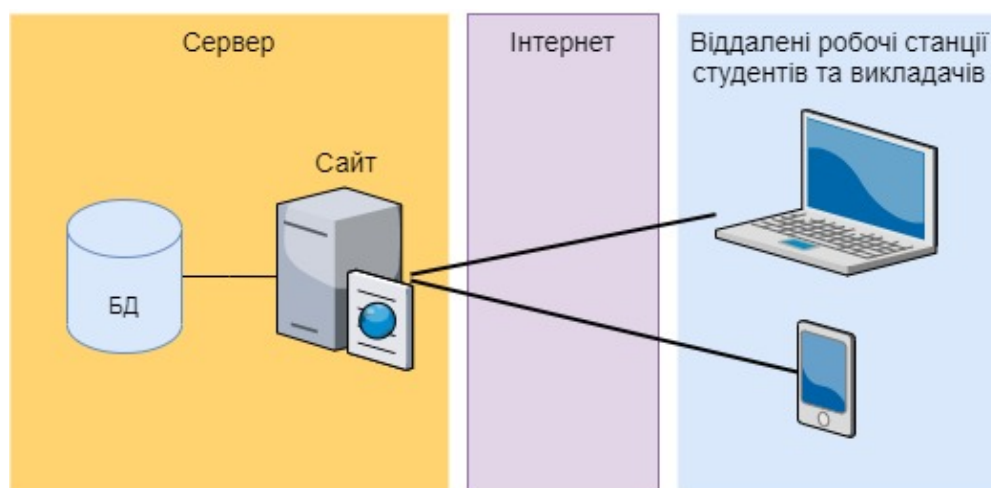


Рис. 1. Структурна схема теоретичного модуля системи

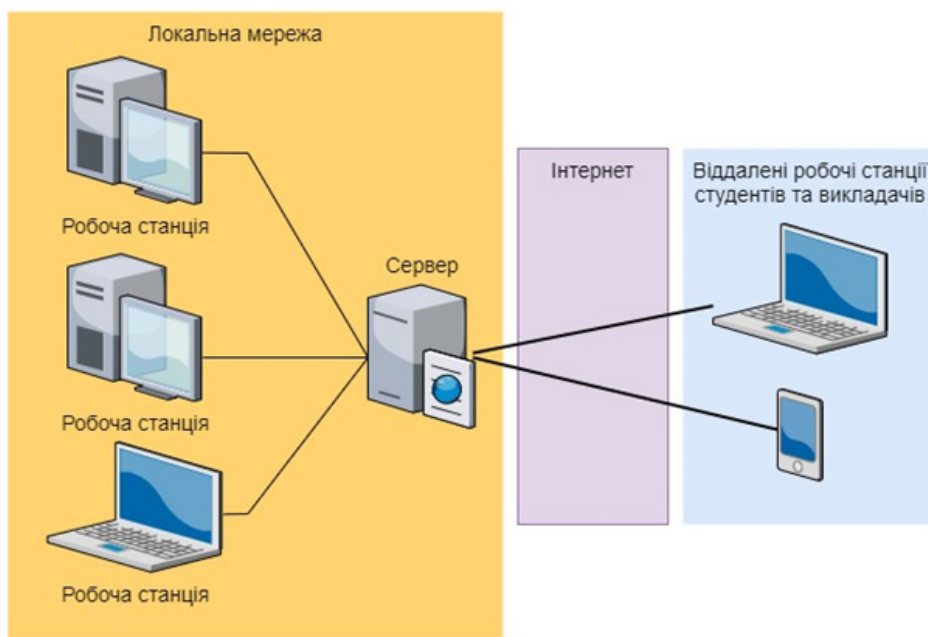


Рис. 2. Структурна схема практичного модуля системи

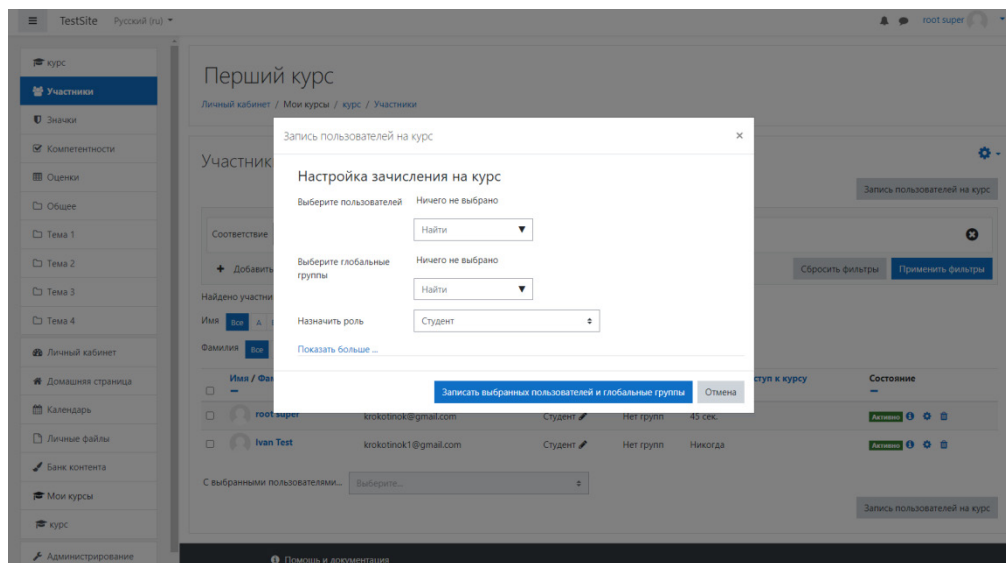


Рис. 3. Сторінка додавання користувача до курсу у програмі TeamViewer

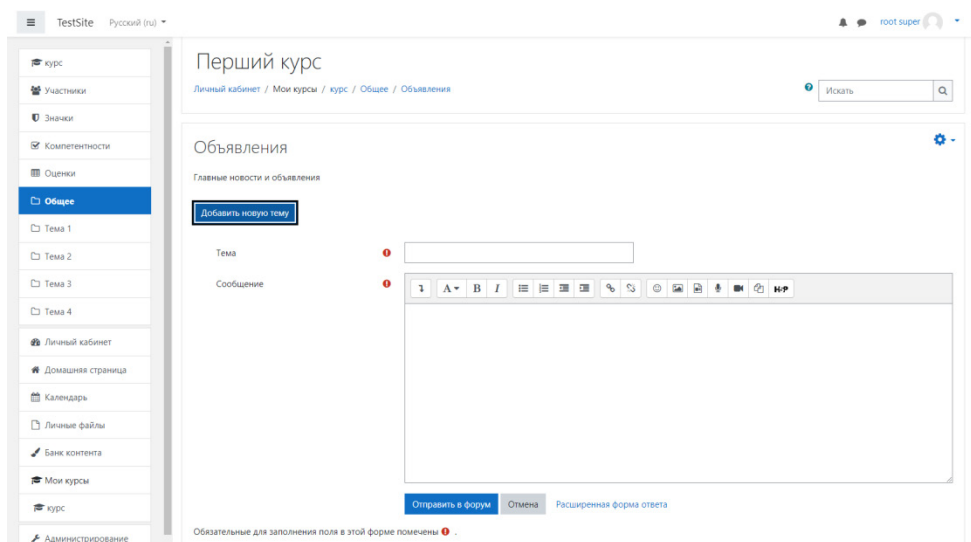


Рис. 4. Сторінка створення події курсу у програмі TeamViewer

6) у редагуванні курсу додати елементи або ресурси курсу (Особистий кабінет / Мої курси / Курс);

7) додати подію «Практичне заняття» для групи (рис. 4), яку буде повідомлено усім учасникам курсу (Особистий кабінет / Мої курси / Курс / Загальне / Оголошення).

Після цього студент може переглядати матеріали курсу та працювати з тестами (Особистий кабінет / Мої курси / Курс / Тема 1 / Перша лекція). При настанні дати практичної роботи, та за вказаний період перед нею, кожного студента групи буде сповіщено про її початок.

Оцінки тестів курсу зберігаються та можуть бути переглянуті викладачем для допуску до лабораторної та практичної роботи чи ведення звіту (Особистий кабінет / Мої курси / Курс / Оцінки / Управління оцінками / Звіт за оцінками).

Для віддаленого запуску робочої станції викладачем необхідне додаткове налаштування TeamViewer (рис. 5). Для цього необхідно активувати функцію "Wake-On-Lan" через BIOS комп'ютера:

1. Запустити персональний комп'ютер та натиснути кнопку включення BIOS.
2. Після запуску BIOS необхідно перейти до вкладки «Power».
3. У списку вибрати «Wake-On-Lan» та активувати її.
4. Натиснути клавішу F10 для збереження налаштувань та перезавантаження комп'ютеру.

Для заборони закриття саме TeamViewer, необхідно зробити у налаштуваннях: «TeamViewer» -> «заборонити закриття», додатково можна ще захистити паролем, тоді користувач точно не зможе завершити роботу програми.

Після початку тренінгового курсу кожен студент отримує від викладача пароль для доступу до курсу, або до окремих його частин, та до графіка проведення практичних та лабораторних занять. Після чого студент може переглянути матеріали електронних лекцій, а також методичні вказівки та відео-уроки з підготовки до практичних робіт. Після проходження кожної теми студент проходить проміжний тест, а по завершенню курсу – контрольний тест, що є підставою для допуску до лабораторного заняття.

При настанні дати практичного заняття студент отримує від викладача ідентифікатор робочої станції/сесії, що може змінюватися від заняття до заняття, і одноразовий, тимчасовий пароль для доступу за допомогою системи дистанційного керування до управління віддаленою робочою станцією з необхідним програмним забезпеченням (ПЗ). Дані для встановлення сеансу з виконання практичної або лабораторної роботи передаються студенту викладачем за допомогою «подій», створених на сайті з навчальними матеріалами.

Після під'єднання до робочої станції студенти запускають відповідне ліцензійне ПЗ і виконують практичні завдання відповідно до заздалегідь вивчених за допомогою відео-уроків і методичних вказівок принципів і порядку роботи, але під безпосереднім постійним онлайн контролем викладача, який може у будь-яку мить взяти керування на себе задля візуального перегляду та виправлення помилок студентів.

З точки зору викладача система дещо складніша, проте кардинально не відрізняється від підготовки до звичайного (недистанційного) навчального (тренінгового) курсу. Алгоритм дій викладача можна умовно розділити на три етапи:

1. Викладач має розмістити наявні в нього лекційні, методичні, відео-, тестові та ін. навчальні матеріали, які не потребують постійного контролю з боку викладача для засвоєння студентами по темах у курсі на сайті. Розмістивши навчальний матеріал на сайті, викладач надає доступ до нього студентам. Реалізувати це можна, створивши кожному студенту обліковий запис (акаунт) з автоматичним розсиланням пароля на їх електронну пошту, створивши групу для поєднання студентів і спрощення масових дій над акаунтами студентів, додавши студентів до групи і надавши групі доступ до курсу з актуальними навчальними (тренінговими) матеріалами.

2. Цей етап може проводитись одночасно або через значний проміжок часу після першого етапу. Надавши доступ до навчального матеріалу студентам, викладач призначає дату і час наступного практичного чи лабораторного заняття за допомогою функції у системі сайту – «подія». Для резерву, ці дії можна реалізувати також за допомогою особистих засобів зв'язку: електронної пошти, мобільного телефону, SMS, месенджерів та ін. Проте варіант з сайтом залишається пріоритетним, тому що дозволяє створити нагадування для студентів, яке автоматично попередить студентів про наближення часу початку практичного заняття. Функціонал може бути вдосконалено, а також не потребує сторонніх

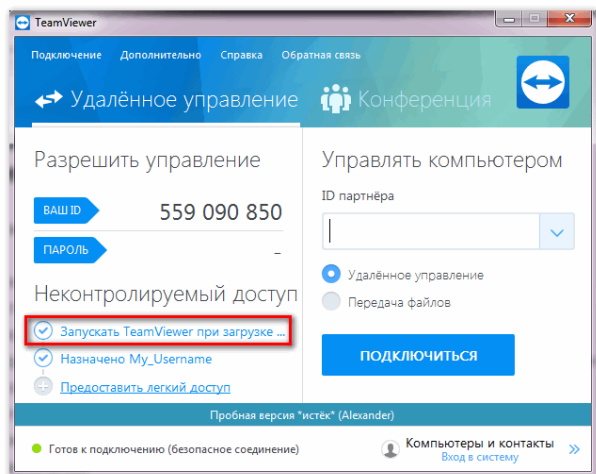


Рис. 5. Основне вікно програми TeamViewer

засобів, завдяки чому викладачу не доведеться стикатися з проблемою, коли треба згадувати, завдяки якому ПЗ реалізується та чи інша частина алгоритму проведення тренінгових курсів.

3. Практична частина передбачає наявність принаймні однієї людини в приміщенні з робочими станціями, до яких будуть під'єднуватися студенти під час практичних занять. Це необхідно для запобігання несанкціонованим дій студентів, чи осіб, що вдають з себе студентів. Цією людиною може виступати сам викладач, проте не виключено, що викладач також, як і студенти, буде під'єднуватися до робочої станції віддалено, але зі своїм доступом, що можна реалізувати за допомогою налаштування ПЗ TeamViewer. Тоді ці обов'язки повинні бути покладені на іншу людину.

У будь-якому з описаних варіантів проведення викладачем практичного заняття для студентів можна описати у вигляді наступного алгоритму дій:

- 1) викладач запускає свою робочу станцію;
- 2) за допомогою ПЗ TeamViewer, або, для більшої безпеки, за допомогою серверу через його локальну мережу запускає студентські робочі станції (за кількістю студентів, що допущено до лабораторного заняття) та програму віддаленого керування;
- 3) викладач отримує список автоматично згенерованих номерів сесій та паролів для студентів;
- 4) створює «подію» на сайті або іншим чином повідомляє про початок практичного заняття і передає номер сесії та пароль окремо кожному студенту;
- 5) починається практична робота, зображення з робочих станцій під віддаленим керуванням студентів передається на робочу станцію викладача; викладач контролює роботу студентів з робочими станціями й ліцензійним ПЗ;

- 6) по завершенню практичної роботи студенти зберігають результати виконаної роботи (за необхідності), вимикають ліцензійне ПЗ, запущене на робочих станціях, і вимикають віддалене керування ними.

Викладач також повинен мати можливість в будь-який момент практичного заняття:

- односторонньо перервати віддалене керування обраною робочою станцією;
- перехопити керування обраною робочою станцією;
- закрити ліцензійне ПЗ;
- вимкнути робочу станцію.

Кожен пункт є необхідним для: запобігання несанкціонованих дій студента або третьої особи, що отримала доступ до робочої станції (наприклад, шляхом перехоплення пароля студента), або звичайного закінчення практичного заняття. Реалізація кожного пункту можлива за допомогою встановленого з'єднання ПЗ TeamViewer власноруч викладачем чи завдяки повідомленню наглядового персоналу.

ОБГОВОРЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ. ВИСНОВКИ

У роботі вдосконалено комп'ютерну систему для проведення тренінгових курсів в дистанційному режимі для роботи в умовах карантину, війни та поза

ними, що дозволило реалізувати віддалене навчання з можливістю прямої взаємодії студента та викладача в режимі реального часу, а також зробити акцент на придбанні під час навчання саме практичних навичок роботи, оскільки система вирішує проблему дорого-вартісних ліцензій, які «не по карману» звичайному студенту.

Розроблена система складається з двох взаємопов'язаних модулів, які використовують різні інструменти навчання. Основною функцією системи є набуття студентом нових знань та практичних навичок роботи шляхом проходження тренінгових курсів у дистанційному режимі. До додаткових функцій належать ведення звітності оцінок студентів та створення бази коректних та перевірених навчальних матеріалів. Функціонал розробленої системи має значний простір для подальшого розширення та вдосконалення.

REFERENCES

- [1] Adamova, I., & Holovachuk, T. (2012). Dystantsiine navchannia: suchasnyi pohliad na perevahy ta problemy [Distance learning: A contemporary perspective on benefits and challenges]. *Vytoky pedahohichnoi maisternosti*, 10, 3–6. [in Ukrainian].
- [2] Shtykhn, L.V. (2016). Dystantsiine navchannia yak perspektivnyi napriam rozvytku suchasnoi osvitoiu [Distance learning as a perspective direction of development of modern education]. *Young Scientist*, 6 (33), 489–493. [in Ukrainian].
- [3] Tomashevskiy, V.M., Novikov, Yu.L., & Kaminska, P.A. (2011). Ohliad suchasnoho stanu system dystantsiinoho navchannia [Overview of the modern state of distance learning systems]. *Naukovi pratsi Chornomorskoho derzhavnogo universytetu imeni Petra Mohyly*, vol. 160, no. 148, 146–157. [in Ukrainian].
- [4] Arkorful, V., & Abaidoo, N. (2015). The role of e-learning, advantages and disadvantages of its adoptions in higher education. *International Journal of Instructional Technology and distance learning*, vol. 12, no. 1, 29–43.
- [5] Lemeshko, O.V., Yankovets, O.V., Lemeshko, V.V., Yankovets, A.V., & Basaraba, I.O. (2020). Massive open online courses as a means of border guards' professional competence development. *Information Technologies and Learning Tools*, vol. 75, no 1, 279–293.
- [6] Pogorilyi, V.V., Dudikova, L.V., Yakymenko, O.Hr., Poyda, S.A., & Koval, B.F. (2020). Improvement of learning outcomes in educational process of intern-pharmacists using distance learning elements. *Information Technologies and Learning Tools*, vol. 76, no 2, 236–249.
- [7] Zhukov, Yu.D., Haidai, H.Yu., & Kudin, O.O. (2022). The current state and prospects of the use of distance learning instruments during study ship engineering. *Information Technology and Learning Tools*, vol. 87, 1, 151–165.
- [8] Basvin, D. (2020). TeamViewer growth powered by pandemic work-from-home. *REUTERS*. Retrieved from <http://reuters.com/article/us-teamviewer-results-idUSKBN220OJO>.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Адамова І. Дистанційне навчання: сучасний погляд на переваги та проблеми / І. Адамова, Т. Головачук // *Витоки педагогічної майстерності*. – 2012. – Вип. 10. С. 3–6.
- [2] Штихно Л.В. Дистанційне навчання як перспективний напрям розвитку сучасної освіти / Л.В. Штихно // *Young Scientist*. – 2016. – № 6 (33). С. 489–493.
- [3] Томашевський В.М. Огляд сучасного стану систем дистанційного навчання / В.М. Томашевський, Ю.Л. Новіков, П.А. Камінська // *Наукові праці Чорноморського державного університету імені Петра Могили*. – 2011. – Т. 160, вип. 148. С. 146–157.
- [4] Arkorful, V., & Abaidoo, N. (2015). The role of e-learning, advantages and disadvantages of its adoptions in higher education. *International Journal of Instructional Technology and distance learning*, vol. 12, no. 1, 29–43.
- [5] Lemeshko, O.V., Yankovets, O.V., Lemeshko, V.V., Yankovets, A.V., & Basaraba, I.O. (2020). Massive open online courses as a means of border guards' professional competence development. *Information Technologies and Learning Tools*, vol. 75, no 1, 279–293.
- [6] Pogorilyi, V.V., Dudikova, L.V., Yakymenko, O.Hr., Poyda, S.A., & Koval, B.F. (2020). Improvement of learning outcomes in educational process of intern-pharmacists using distance learning elements. *Information Technologies and Learning Tools*, vol. 76, no 2, 236–249.
- [7] Zhukov, Yu.D., Haidai, H.Yu., & Kudin, O.O. (2022). The current state and prospects of the use of distance learning instruments during study ship engineering. *Information Technology and Learning Tools*, vol. 87, 1, 151–165.
- [8] Basvin, D. (2020). TeamViewer growth powered by pandemic work-from-home. *REUTERS*. Retrieved from <http://reuters.com/article/us-teamviewer-results-idUSKBN220OJO>.

© Гайдай Г. Ю., Грешнов А. Ю.

Дата надходження статті до редакції: 27.02.2024

Дата затвердження статті до друку: 05.03.2024