

Л. Д. Мисник¹, Л.М. Мізнік¹, Б.В. Мисник²*Черкаський державний технологічний університет¹**Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького²***НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ
ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

Стаття присвячена розробці науково-методичних основ технології дистанційного навчання технічних дисциплін, створенню ефективного процесу формування інформаційного ресурсу у ході моніторингу навчання. Представлено перелік задач, які потрібно розв'язати для формування інформаційного ресурсу систем управління дистанційним навчальним процесом та запропоновано функціональні модулі дистанційної тестової технології, що реалізують систему процедур породження нової інформації, дозволяючи проводити навчання та контроль знань, а також отримувати протоколи успішності на різних етапах контролю для здобувача вищої освіти, викладача чи будь-якого структурного підрозділу навчального закладу.

Ключові слова: дистанційні технології навчання, тестування, контроль знань, управління навчальним процесом, моніторинг навчання.

L. D. Mysnyk, L.M. Miznik, B.V. Mysnyk

**SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL ASPECTS OF IMPLEMENTING DISTANCE
LEARNING TECHNOLOGIES IN TECHNICAL DISCIPLINES**

The article is devoted to the development of scientific and methodological foundations of distance learning technologies in technical disciplines and the creation of an effective process of forming an informational resource during training monitoring. There is a list of tasks that need to be solved to form an informational resource for distant learning process management systems presented. As well as functional modules of distance testing technology are proposed. These modules implement a system of procedures for generating new information that enables training and knowledge control. But at the same time it gives an opportunity to receive success reports at various stages of control for a higher educational applicant, teacher or any structural unit of educational institution. The results of knowledge tests of higher educational students allow for effective adjustment of the focus, intensity and methods of learning.

Key words: distance learning technologies, testing, knowledge control, learning process management, learning monitoring.

Постановка проблеми. Дистанційна освіта запроваджується в Україні ще з 2000 року як альтернативна форма ведення освітнього процесу. І весь цей час в науково-педагогічному колі не припиняються суперечки щодо ефективності та доцільності даної форми здобуття освіти. Але складне, непередбачуване сьогодення ставить перед нами завдання безперервного віддаленого та ефективного процесу навчання і вимагає пошуку шляхів для вирішення цього завдання. Розв'язати цю проблему значною мірою дозволяють сучасні інформаційні та телекомунікаційні технології і саме технології дистанційного навчання. Основою проведених досліджень є інформаційно-математичний аналіз та моделювання процесу й функцій навчання і контролю знань. Ефективне розв'язання цих задач можливе завдяки системному підходу та методам моделювання. Системна модель становить складну багаторівневу структуру, в якій можна виділити рівень планування задач, алгоритми (технології) та засоби їх вирішення, а також можливість коригування навчального процесу з конкретної дисципліни.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Використання дистанційних технологій під час пандемій, а особливо в час повномасштабної воєнної агресії, дозволяє освітянам вирішувати надскладну та важливу задачу якісного безперервного проведення освітнього процесу незалежно від місця перебування його учасників. Підготовка та проведення такого навчання можливі завдяки спільній об'єднаній співпраці викладачів освітніх закладів, здобувачів освіти та всебічній підтримці з боку держави [1–2]. Проблемам створення та використання дистанційних технологій в навчальному процесі освітніх закладів різного напрямку приділяється велика увага. Цей процес охоплює різноманітні аспекти, зокрема, наукове забезпечення дистанційної технічної освіти, напрями і проблеми досліджень, пошуки нових парадигм, модернізації технологій (В. Биков, В. Кухаренко, В. Бондаренко, Н. Сиротенко, О. Рибалко, Ю. Богачков) [3–4]; теоретичні та методичні засади розвитку, дослідження ефективності дистанційних технологій навчання (С. Сисоєва, К. Осадча, В. Олійник та ін.) [5–7]; врахування педагогічних та психологічних факторів при створенні дистанційних курсів, створення електронних навчальних курсів та електронних тестів (П. Стефаненко, В. Вишнівський, М. Гніденко, Г. Гайдур, О. Ільїн та ін.) [8–9]; можливості та напрями

дистанційного навчання (В. Кухаренко, В. Бондаренко В. та ін.) [10-11,15]. Але, тим не менш, деякі моменти створення та введення в навчальний процес дистанційних технологій навчання потребують вдосконалення. Існує потреба в створенні дистанційних технологій, які б дали змогу якісно й оперативно налаштувати процеси навчання та перевірки засвоєння матеріалу здобувачами освіти шляхом тестування; адаптувати навчальний процес до рівня знань студентів; отримувати всебічну, достовірну інформацію про перебіг навчання. Особливо складно і важливо забезпечити якісний систематичний процес вивчення технічних дисциплін: теоретичної механіки, опору матеріалів, теорії машин і механізмів та ін.

Мета роботи. Розробка науково-методичних основ технології дистанційного навчання технічних дисциплін, створення ефективного процесу формування інформаційного ресурсу у ході моніторингу навчання, шляхом управління процесом формування лекційних, практичних презентацій і тестів та застосування їх при навчанні здобувачів вищої у вищих навчальних закладах України.

Основний матеріал досліджень. Актуальність широкого впровадження дистанційних технологій навчання технічних дисциплін висуває об'єктивні потреби в розробленні та впровадженні цих технологій як технологій, що забезпечують якісне систематичне навчання, яке не залежить від того де знаходяться учасники навчального процесу, так і формуванні повної, достовірної, своєчасної інформації про хід навчання, формуванні інформаційного ресурсу систем управління навчальним процесом.

Перелік задач, які потрібно розв'язати для формування інформаційного ресурсу систем управління дистанційним навчальним процесом наступний:

- сформувати структурно-логічну схему, елементами якої є модулі дисциплін, а зв'язки визначають порядок викладання модулів;
- визначити елементи знань, необхідні на початку вивчення кожного з модулів;
- визначити елементи знань, необхідні в кінці вивчення кожного з модулів;
- визначити структуру інформаційного ресурсу, який буде формуватися в процесі навчання і тестування студентів;
- підготувати план тестування, який повинен відповідати структурно-логічній схемі спеціальності, а також структурі вхідних і вихідних елементів знань модулів дисциплін та потребам у формуванні інформаційного ресурсу для системи управління дистанційним навчальним процесом;
- визначити форму, час надання та суб'єктів системи управління навчальним процесом, які будуть отримувати інформацію, сформовану в тестових технологіях;
- затвердити план тестування та графік надання інформації про результати тестування та план розробки тестів.

Отже, основою дистанційної технології є система представлення презентаційних занять (лекційних та практичних) завдяки яким здобувачі освіти отримують якісний матеріал для навчання (рисунк 1), а також проектування тестів (рисунк 2) та методів їх реалізації, які повинні включати науково-технічний базис у вигляді моделей формування інформаційного ресурсу в процесі тестування, методів побудови оптимальних моделей реалізації тестових технологій та програмні засоби, які реалізують ці методи і які б відповідали потребам навчального процесу.

Потрібна технологія може бути створена на основі деякого програмного середовища з подальшим розширенням різноманітних робочих і забезпечуючих компонентів [12]. Базисом для неї може бути модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище – Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment). Зусиллями великої кількості спеціалістів усього світу цей проект був значно вдосконалений, і продовжує інтенсивно розвиватися. Цей засіб є одним з рекомендованих для дистанційного навчання Українським інститутом інформаційних технологій в освіті [13].

Та все ж технологія дистанційного навчання та тестування для поточного і підсумкового контролю знань студентів – це не лише програмний комплекс. Це насамперед чітка організація всіх дій спрямована на реалізацію ефективних способів отримання, обробки та використання інформації суб'єктами навчання для досягнення наведених цілей. Навчальний процес базується на поєднанні двох основних під процесів – навчання (що відіграє основну роль при формуванні вмінь, знань і навичок фахівців) та моніторингу навчання (відіграє роль зворотного зв'язку стосовно процесу навчання).

У дистанційній тестовій технології реалізуються такі функціональні вимоги (рис. 3):

- створення навчальних презентацій і тестів;
- одержання результатів тестового контролю знань (ДНТР);

- проведення навчання здобувачів вищої освіти та контроль набутих знань (ДНТНК);
- створення робочих місць для проведення контролю (ДНТО);
- заповнення довідників тестової системи (ДНТД);
- контроль процесу навчання та тестування навчальним департаментом (ДНТК);
- формування шкали контролю знань (ДНТВ);
- створення методики навчання та тестування для перевірки знань (ДНТМ);
- встановлення правильних відповідей на тестові завдання (ДНТП);
- створення бази методів навчання і тестування (ДНТБ).

ОПІР МАТЕРІАЛІВ 49 / 59 75%

Будуємо епюру нормальних напружень в небезпечному перерізі

$$\sigma_1 = \sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_z} = \frac{120 \cdot 10^3}{743 \cdot 10^{-6}} = 161,5 \cdot 10^6 \text{ Па} = 161,5 \text{ МПа}$$

Нормальне напруження в довільній точці, що знаходиться на відстані y від нейтральної осі знаходимо за формулою Нав'є $\sigma = \frac{M_{\max} \cdot y}{I_z}$

Напруження в точках 2 і 3

$$y_2 = \left(\frac{h}{2} - t\right)$$

$$\sigma_2 = \frac{M_{\max} \cdot \left(\frac{h}{2} - t\right)}{I_z} = \frac{120 \cdot 10^3 \cdot \left(\frac{36}{2} - 1,23\right)}{13380} = 150,4 \text{ МПа}$$

$\sigma_3 = 0$ так як $y_3 = 0$.

Рис. 1. Презентація лекційного заняття

Завдання 5

З умов рівноваги складеної конструкції реакції X_A і Y_A дорівнюють:

☐ $X_A = 0,5F \cos \alpha$; $Y_A = 0,5F \cos \alpha$.

☐ $X_A = 0,5F \sin \alpha$; $Y_A = 0,5F \cos \alpha$.

☐ $X_A = 0,5F \sin \alpha$; $Y_A = 0,5F \sin \alpha$.

☒ $X_A = -0,5F \cos \alpha$; $Y_A = -0,5F \cos \alpha$.

Завдання 6

Для наведеної схеми момент сили $\vec{F}$ відносно осі Ox дорівнює:

☐ $F \cos 30^\circ D O$

☐ $-F \sin 30^\circ K D$

☒ $F \cos 60^\circ K D$

☐ $-F \cos 60^\circ K C$

Рис. 2. Приклад тестових завдань для перевірки знань

Наведені функції технології дистанційного навчання та тестування реалізують систему процедур породження нової інформації, дозволяють проводити навчання та контроль знань, створюють документацію результатів тестового контролю знань, для інформування здобувачів вищої освіти, викладачів чи будь-якого структурного підрозділу навчального закладу.

Як результат проведеного контролю одержуємо протоколи тестування на різних етапах контролю (вхідного, поточного, підсумкового). В системі зберігається інформація про бали, набрані студентами, по етапах та видах контролю з різних дисциплін.

Вхідна інформація включає бази дисциплін (презентації занять, методичні рекомендації та ін.) списки студентів, етапи контролю, методики контролю, види контролю.

© Л. Д. Мисник, Л.М. Мізнік, Б.В. Мисник

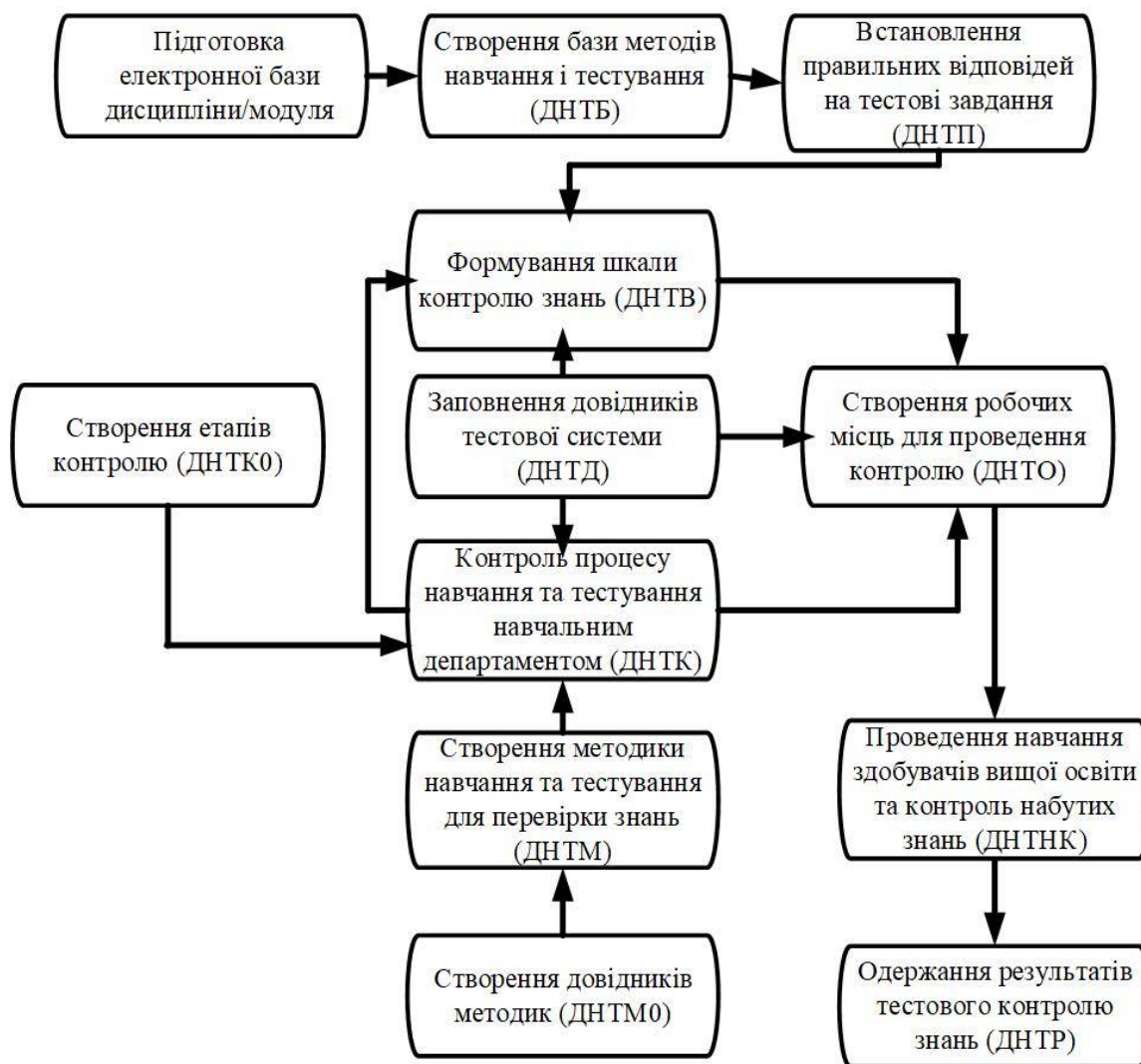


Рис. 3. Структурна схема дистанційної тестової технології

Виконання кожної функціональної вимоги забезпечують певні модулі. Розглянемо детально реалізацію деяких з них.

Модуль проведення навчання здобувачів вищої освіти та контроль набутих знань (ДНТНК). Призначений для навчання здобувачів вищої освіти та їх підготовки до тестування, так як має доступ до довідників тестової системи. Також використовується викладачами при проведенні тестування.

Технологічна послідовність навчання і тестування (ДНТНК) зображена на рисунку 4. Вхідною інформацією є база тестів, сформована в модулі ДНТБ, методика оцінки (модуль ДНТМ), етап контролю (ДНТК) і база контролю (ДНТО), а також база відповідей (модуль ДНТП). Вихідною інформацією є протоколи тестування студентів.

Розглянемо також модуль формування шкали контролю знань (ДНТВ), який використовується для встановлення навчального матеріалу, що буде використовуватись для даного етапу контролю знань дисципліни, який потрібен на тому чи іншому етапі тестування. Початковою інформацією є модуль створення бази методів навчання і тестування (ДНТБ).

В цьому модулі встановлюються наступні параметри контролю:

- назва освітнього компоненту;
- вид контролю;
- список питань для тестування;
- кількість питань;
- обмеження по часу на відповідь.

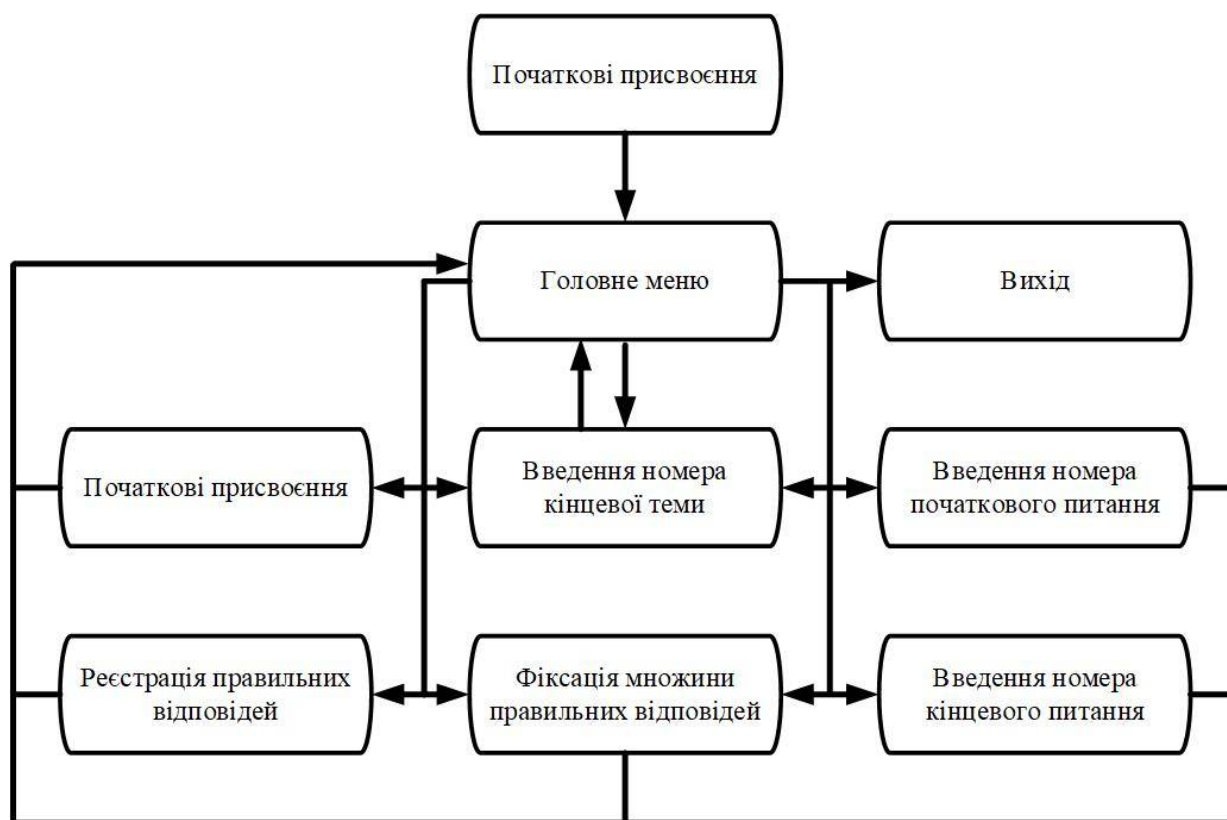


Рис. 4. Структурна схема технології тестування

Технологічна послідовність реалізації функцій модуля зображена на рисунку 5.

Електронна база кожної технічної дисципліни складається з окремих модулів, що відповідають основним розділам курсу. Модуль заповнюється питаннями, відповідями, матеріалом для навчання у вигляді текстових файлів та рисунків, підготовленим у WORD чи інших додатках OFFICE або WINDOWS. Набір питань охоплює весь потрібний для ґрунтового та успішного засвоєння дисципліни матеріал [14]. В системі передбачено отримання здобувачами освіти теоретичних відомостей, що дадуть змогу вірно відповісти на питання.

В пам'яті системи закладено інформацію про назви дисциплін для тестування, назви модулів дисциплін, теоретичний матеріал по модулях дисциплін; завдання тестового контролю, відповіді до завдань тестового контролю, списки груп студентів, списки студентів, викладачів, множину різних методик контролю, опис видів і етапів контролю, статистику правильних відповідей з кожного питання, оцінки тестування (за датами) по групах студентів, протоколи контролю знань. Реалізований процес контролю знань (тестування) базується на використанні різних видів вибіркового тестів і тестів-задач, в яких студент мають розв'язати запропоновану технічну задачу та ввести правильну цифрову відповідь.

Автоматизовану дистанційну тестову технологію потрібно використовувати протягом семестру, проводити систематичне навчання та здійснювати поточний і підсумковий контроль знань. Це дає можливість відстежити рівень знань студентів і знайти причини незадовільної організації навчального процесу.

Її використання дозволяє:

здобувачам вищої освіти:

- організувати систематичну, ритмічну роботу по засвоєнню навчального матеріалу;
- оцінювати щоденно стан своєї роботи з вивчення дисципліни і виконання всіх видів навчальних завдань;
- впродовж семестру вносити корективи в організацію своєї роботи та інтенсивність навчання;
- мати інформацію про рівень вивчення дисциплін і прогнозувати підсумкову оцінку з дисципліни;

викладачам

- раціонально планувати навчальний процес з конкретної дисципліни;

- виконувати моніторинг успішності кожного здобувача вищої освіти та всієї групи загалом на кожному етапі навчання;
- за необхідності вносити зміни в проведення навчання враховуючи результати перевірки знань.

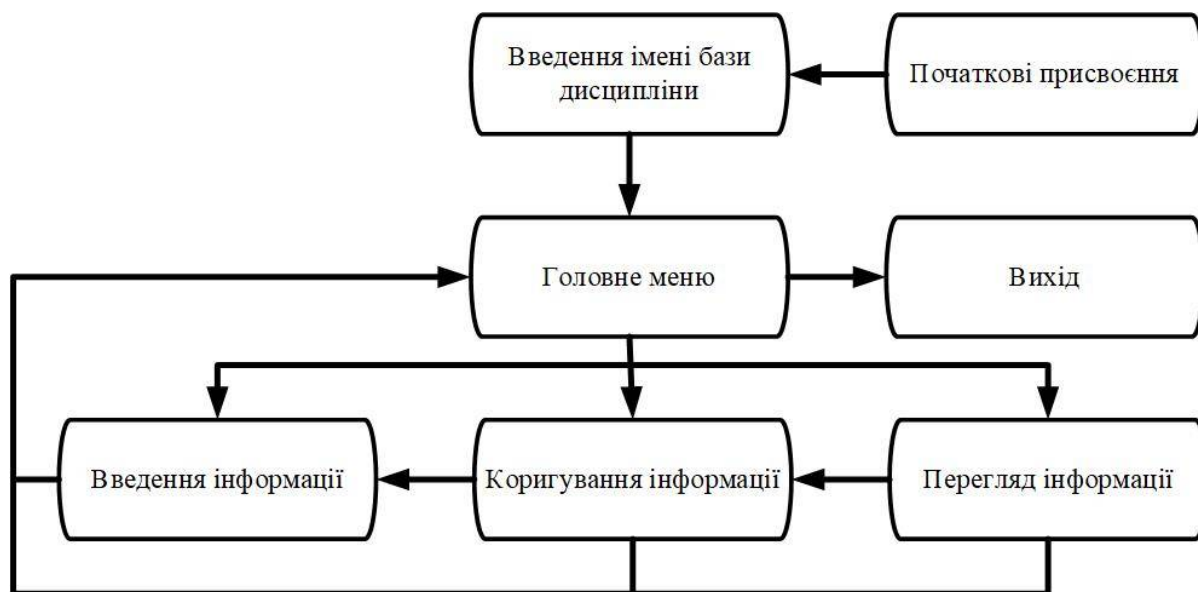


Рис. 5. Структурна схема технології встановлення схеми тестування

Висновок. Засоби дистанційної тестової технології дають змогу проводити процес навчання і перевірки знань як процес раціонального планування, моніторингу та коригування, що особливо важливо при засвоєнні технічних дисциплін. Результати поточного та підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти дозволяють ефективно корегувати направленість, інтенсивність та методи навчання.

Запропоновані технологічні структури здійснення засобів дистанційного навчання та тестування здобувачів вищої освіти, модульна реалізація основних функцій навчання і контролю знань дозволяє створювати систему навчання з довільним складом та конфігурацією та забезпечує організацію робіт з підготовки навчального матеріалу та тестів; формування тестових завдань та надання до них доступу; контролювання та управління системою навчання і тестування; збереження інформації про успішність здобувачів вищої освіти на всіх етапах та видах контролю з різних дисциплін; внесення змін в процес навчання за результатами контролю.

Список літератури

1. Міністерство освіти України. (2015). Наказ № 761. Про затвердження Положення про дистанційне навчання. [Електронний ресурс]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0923-15#n16>
2. Верховна Рада України. (2014). Закон № 1556-VII, Про вищу освіту. [Електронний ресурс]. <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
3. Биков В. Ю., Кухаренко В. М., Сиротенко Н. Г., Рибалко О. В., Богачков Ю. М. Технології розробки дистанційного курсу: навч. посіб. Київ: Міленіум, 2008. 324 с.
4. Bykov, V. Yu. (2003) Structure of actual directions (topics) of research of problems of distance professional education. Visnyk Akademii dystantsiinoi osvity, No. 1, pp. 22–26 [in Ukrainian]. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/5757/>
5. Сисоєва С.О., К. П. Осадча Стан, технології та перспективи дистанційного навчання у вищій освіті України. Інформаційні технології і засоби навчання, №70 (2), 2019, с. 271-282 https://www.researchgate.net/publication/332717610_STAN_TEHNOLOGII_TA_PERSPEKTIVI_DIST_ANCIJNOGO_NAVCANNA_U_VISIJ_OSVITI_UKRAINI
6. Олійник В. В. Теоретичні та методичні засади розвитку системи підвищення кваліфікації працівників профтехосвіти на основі дистанційних технологій: навч. посіб. НАПН України, Ун-т менедж. освіти. Київ, 2010. 268 с. <https://scholar.google.com.ua/citations?user=7HkHHrwAAAAJ&hl=uk>
7. Кухаренко В. М., Березенська С. М., Бугайчук К. Л., Олійник Н. Ю., Олійник Т. О., Рибалко О. В., Сиротенко Н. Г., Столяревська А. Л. Теорія та практика змішаного навчання: монографія.

Харків: Міськдрук, НТУ «ХП», 2016. 284 с. <https://repository.ldufk.edu.ua/items/db835d77-1853-4f0f-bc7b-60ff36d7e6ea>

8. Стефаненко П. Теоретичні і методичні засади дистанційного навчання у вищій школі: дис. д-ра пед. наук: 13.00.04. Київ, 2002. 470 с. <http://www.disslib.org/teoretychni-i-metodychni-zasady-dystantsiynoho-navchannja-u-vyshchij-shkoli.html>

9. Вишнівський В. В., Гніденко М. П., Гайдур Г. І., Ільїн О. О. Організація дистанційного навчання. Створення електронних навчальних курсів та електронних тестів: навч. посіб. Київ: ДУТ, 2014. 140 с. https://duikt.edu.ua/uploads/1_786_40131752.pdf

10. Кухаренко В. М., Бондаренко В. В. Екстрене дистанційне навчання в Україні: Монографія / За ред. В. М. Кухаренка, В. В. Бондаренка – Харків: Вид-во КП «Міська друкарня», 2020. 409 с. URL: https://dl.khadi.kharkov.ua/pluginfile.php/76494/mod_resource/content/1/ОРИГ%20макет%20%282%29.pdf.

11. Сучасні тенденції розвитку інформаційно-комунікаційних технологій в освіті: зб. Матеріалів II Міжнародної науково-практичної конференції в рамках Міжнародного освітнього форуму «Цифрова трансформація освіти» / упоряд. Н. А. Басараба ; за ред. А. Л. Черній, І. В. Вєтрова, В. С. Безрученка. – Рівне : РОППО, 2020. – 78 с.

12. Мисник Л.Д. Управління формуванням та реалізацією підготовки і проведення контролю знань при дистанційному навчанні студентів. Вісник Черкаського державного технологічного університету, Черкаси, 2018, – № 1 С. 75-80. <https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/2522/1/13.pdf>

13. Відкрита платформа (навчальних середовищ) підтримки дистанційної освіти Moodle <http://www.moodle.org>

14. Мисник Л.Д. Організаційні аспекти реалізації тестової технології для контролю знань студентів Вісник Національного технічного університету «ХП», зб. наук. праць. – Х.: НТУ «ХП», – 2014, – № 17(1060) С. 30-37. http://library.kpi.kharkov.ua/files/Vestniki/2014_17.pdf