

УДК 681.518

DOI [https://doi.org/10.15589/znп2026.2\(505\).20](https://doi.org/10.15589/znп2026.2(505).20)**ALGORITHMIC IMPLEMENTATION OF A DISTANCE LEARNING SYSTEM
FOR THE BASICS OF SHIP ENGINEERING****АЛГОРИТМІЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ВІДДАЛЕНОГО НАВЧАННЯ
ОСНОВАМ ІНЖЕНЕРІЇ СУДЕН****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. Грєшнов,

доцент

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

Abstract. Purpose. The aim of the study is to implement an automated distance learning system, namely its algorithmic part, which will enable students to use distance learning systems more effectively by strengthening the system module responsible for acquiring practical skills.

Method. The object of the research is computer systems for students distance learning of higher educational institutions. The subject of the research is information flows and processes that occur in the distance learning system during the interaction of the student, the teacher and the system itself. The research methods are empirical analysis of distance learning processes, elementary theoretical synthesis and visual modeling of an automated distance learning system.

Results. Based on the conceptual model of the system, which was presented in the authors' previous work, and as a result of finalizing the algorithmic support of the system, an automated distance learning system was implemented, namely its algorithmic component (theoretical and practical parts module, system operation algorithm and corresponding block diagram), which allows students to use distance learning systems more effectively by strengthening the system module responsible for obtaining practical skills.

Scientific novelty. The scientific novelty of the presented model lies in the fact that a method of implementing engineering education has been developed, which allows the student to obtain full-fledged practical skills and abilities in the field of ship design using modern three-dimensional automated design systems in the distance learning mode under full online control of the teacher.

Practical importance. The developed course allows you to obtain practical skills in modern automated design systems, learn to develop three-dimensional hull structures taking into account the customer's requirements and produce design documentation for parts of the ship's hull using the tools of the CAD systems. A similar laboratory practicum with certification work can be completed in any other system and attributed to any other direction besides ship engineering.

Key words: computer system; algorithm; distance learning; structural diagram; functional diagram; ship engineering.

Анотація. Мета. Метою дослідження є реалізація автоматизованої системи віддаленого навчання, а саме її алгоритмічної частини, яка надасть студентам змогу більш ефективного використання систем дистанційного навчання шляхом посилення модуля системи, який відповідає за отримання практичних навичок.

Методика. Об'єктом дослідження є комп'ютерні системи віддаленого навчання студентів вищих навчальних закладів. Предметом дослідження є інформаційні потоки та процеси, які протікають в системі віддаленого навчання при взаємодії студента, викладача та самої системи. Методами дослідження є емпіричний аналіз процесів дистанційного навчання, елементарно-теоретичний синтез і візуальне моделювання автоматизованої системи дистанційного навчання.

Результати. На базі концептуальної моделі системи, яку було представлено у попередній роботі авторів, та в результаті доопрацювання алгоритмічного забезпечення системи, було реалізовано автоматизовану систему віддаленого навчання, а саме її алгоритмічну складову (модуль теоретичної та практичної частин, алгоритм роботи системи та відповідну блок-схему), що надає студентам змогу більш ефективного використання систем дистанційного навчання шляхом посилення модуля системи, який відповідає за отримання практичних навичок.

Наукова новизна. Наукова новизна представленої моделі полягає в тому, що розроблено спосіб реалізації інженерної освіти, що дозволяє студенту отримати повноцінні практичні навички та вміння в області конструюван-

ня суден з використанням сучасних тривимірних систем автоматизованого проектування в режимі дистанційного навчання під повним онлайн-контролем викладача.

Практична значимість. Розроблений курс дозволяє одержати практичні навички роботи в сучасних системах автоматизованого проектування, навчитися розробляти тривимірні корпусні конструкції з урахуванням вимог замовника та випускати конструкторську документацію на частини корпусу судна, використовуючи інструменти системи CADMATIC. Аналогічний лабораторний практикум з атестаційною роботою можна пройти у будь-якій іншій системі та віднести до будь-якого іншого напрямку окрім інженерії суден.

Ключові слова: автоматизована система; забезпечення системи; віддалене навчання; алгоритм роботи; інженерія суден.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Головним питанням сьогодення в системі нової освіти та з урахуванням проблем, які постали перед останньою за попередні роки, є опанування студентами вмінь і навичок саморозвитку, що значною мірою досягається шляхом впровадження інноваційних технологій, організації процесу навчання. Водночас слід пам'ятати, що будь-яку педагогічну технологію необхідно розглядати як цілісну систему в єдності компонентів і взаємозв'язків. При цьому нові форми розвитку вимагають нових правил і нових шляхів досягнення результатів. Така позиція вимагає від сучасної освіти реформаційних кроків щодо оновлення її змісту та застосування нових педагогічних підходів, впровадження інформаційних і комунікаційних технологій, що модернізують навчальний процес. Таким чином слід зазначити, що впровадження нових методів віддаленого навчання в учбовий процес, а в результаті і створення сучасних комп'ютерних систем реалізації дистанційного навчання зараз є особливо актуальним.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Згідно з даними, що наведено в роботі Полярика Н. та Гевко О. [1], перші відкриті онлайн-курси з'явилися приблизно десять років тому. З роботи Томашевського В.М. та ін. [2] стає зрозумілим, що зростання кількості і популярності такого роду курсів – це свого роду відповідь на недоліки і упущення традиційної освітньої системи, а саме, висока вартість отримання якісної вищої освіти, брак компетентних викладачів, неактуальний матеріал, а також застарілі методи роботи з інформацією. Причому, такого роду недоліки притаманні як українським, так і всім світовим університетам.

При цьому аналіз інформаційних джерел в даній області, таких як роботи Троцько В. і Чернозубкіна І. [3] та Arkorful V. I Abaidoo N. [4] свідчить про те, що більшість онлайн-курсів стали спробою просто перенести університетську «довгу освіту» в формат онлайн, тобто теми, структура лекцій, тимчасові рамки і форми контролю збереглися, а змінився лише канал трансляції.

Одними з найбільш відомих світових онлайн-платформ є Coursera, OpenedX, Udacity, Udemy, Lynda

і SkillShare [5]. Сервіси Coursera і OpenedX нагадують звичайну академічну освіту і є спробою відтворити університетське навчання онлайн і зробити його більш доступним. Їх основа – теоретичні університетські курси, які за структурою та наповненням мало чим відрізняються від своїх аналогів в вузах.

Що стосується української онлайн-освіти, то вона почала свій розвиток у 2013 році з проекту Prometheus – онлайн-платформи на базі OpenedX, далі з'явилася EdEra [6]. Дані сервіси відносяться до дистанційної онлайн-освіти «академічного типу». У 2015 році з'явився проект EDUGET [7], який реалізує професійно-орієнтований підхід для допомоги користувачам в отриманні практичних навичок, які так затребувані на ринку праці.

ВІДОКРЕМЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ

У попередніх роботах авторів [8, 9] було описано концепцію, переваги та загальний підхід щодо реалізації дистанційного навчання студентів технічних спеціальностей основам конструювання суден та роботі у сучасних системах автоматизованого проектування, а в роботі [10] було представлено структурні та функціональні схеми системи. Дана стаття є логічним продовженням попередніх робіт і стосується безпосередньо реалізації алгоритму роботи такого роду систем дистанційного навчання, розробці блоксхеми, розбиття на окремі змістові модулі системи та складові навчального курсу.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою дослідження є реалізація автоматизованої системи віддаленого навчання, а саме її алгоритмічної частини, яка надасть студентам змогу більш ефективного використання систем дистанційного навчання шляхом посилення модуля системи, який відповідає за отримання практичних навичок.

МЕТОДИ, ОБ'ЄКТ ТА ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єктом дослідження є комп'ютерні системи віддаленого навчання студентів вищих навчальних закладів.

Предметом дослідження є інформаційні потоки та процеси, які протікають в системі віддаленого навчання при взаємодії студента, викладача та самої системи.

Методами дослідження є емпіричний аналіз процесів дистанційного навчання, елементарно-теоретичний синтез і візуальне моделювання автоматизованої системи дистанційного навчання.

ОСНОВНИЙ МАТЕРІАЛ

У попередній статті авторів [10] було представлено роботу, присвячену розробці концептуальної моделі системи віддаленого навчання на базі трьох компонентів, а також визначенню елементної бази, в результаті чого було одержано основні структурні та функціональні схеми. Дана робота є логічним продовженням попередньої у частині алгоритмів та складових системи.

Щодо використання тривимірної системи CADMATIC в курсі «Основи інженерії суден», яка саме і забезпечує отримання практичних інженерних навичок майбутніми конструкторами, то тут треба виділити наступне:

- на даний момент система CADMATIC є однією з провідних систем автоматизованого проектування на світовому ринку суднобудування та має більше 950 користувачів в 57 країнах світу (відомі у світі користувачі системи такі, як DAMEN, Wartsila, Ulstein, Oshima, IHC Holland, STX Finland Cruise і т.і.);
- система використовується в комерційному, військовому суднобудуванні та при будівництві яхт;
- система являється відкритою з гнучким інтерфейсом;
- короткий термін навчання роботі з системою;
- висока швидкість створення тривимірної моделі в системі (на 30 % швидше, ніж в аналогічних системах).

Але для даного навчального курсу може бути використано і інші аналогічні автоматизовані системи, такі як TRIBON, AVEVA Marine та ін., які також займають провідні позиції в області суднобудування.

При цьому важливим є той факт, що при роботі користувачів з системою CADMATIC на сервері, де встановлено систему, записується спеціальний файл протоколу їх роботи: dm_nlc_log.txt. Даний файл зберігається на сервері та надає викладачеві всю необхідну інформацію про реальну роботу студента під час віддаленого навчання при проходженні курсу «Основи інженерії суден».

Сам курс може бути розміщено на одній зі сторінок сервера дистанційної освіти, наприклад, Moodle або інших аналогічних систем.

Систему побудовано за модульним принципом для реалізації можливості її розширення та модернізації без перепроєктування системи в цілому. СДН (система дистанційного навчання) – практична частина – складається з наступних модулів:

1. Модуль управління системою в цілому. Основною задачею модулю є виконання функцій адміністрування і контролю роботи інших модулів та користувачів СДН.

2. База знань системи. Однією з основних задач даної СДН є накопичення досвіду передових проектно-конструкторських бюро з проектування сучасних суден та надання доступу до цього досвіду студентам курсу. Саме для вирішення цієї задачі і призначено базу знань.

3. Модуль обміну даними з базою знань. У користувачів СДН можуть виникнути різні за змістом та структурою запити на одержання інформації, що розміщено в базі знань. Даний модуль призначено для формування звітів, що засновано на запитах користувачів.

4. Модуль запису, коригування та видалення учебного контенту. Даний модуль відповідає за створення, коригування та удосконалення навчальних матеріалів, що розміщено в системі Moodle.

5. Модуль управління учбових процесом. Даний модуль вирішує задачі своєчасного нагадування студентам про проведення відповідних учбових заходів, накопичення інформації про активність студентів в системі, а також про рівень отриманих ними знань і т.п.

6. Модуль аналізу даних та оформлення звітів. Модуль призначено для всебічного аналізу участі студентів в дистанційному освітньому процесі та формування звітів.

7. Модуль обміну даними з суднобудівними системами автоматизованого проектування та системами автоматизованого проектування морської кібернетики. Модуль призначено для дистанційного проведення практичних та лабораторних робіт з тематики новітньої корабельної інженерії, а також для самопідготовки слухачів курсів.

Структурну схему модулів, з яких складається система, наведено на рис. 1.

Схему, яка відображає структуру підсистеми мультимедійного навчання, представлено на рис. 2.

Блок відео-лекцій та відео-практик, що є складовою підсистеми мультимедійного навчання,

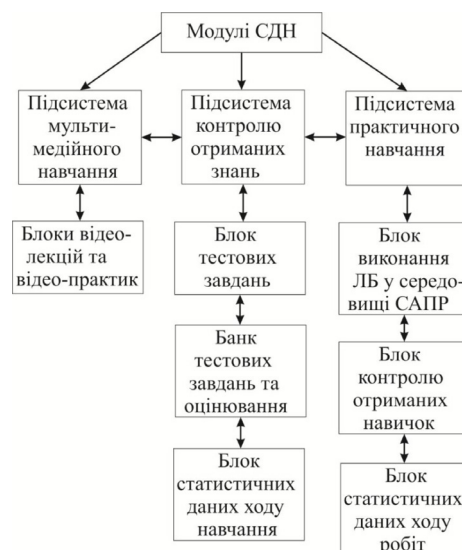


Рис. 1. Структурна схема модулів системи

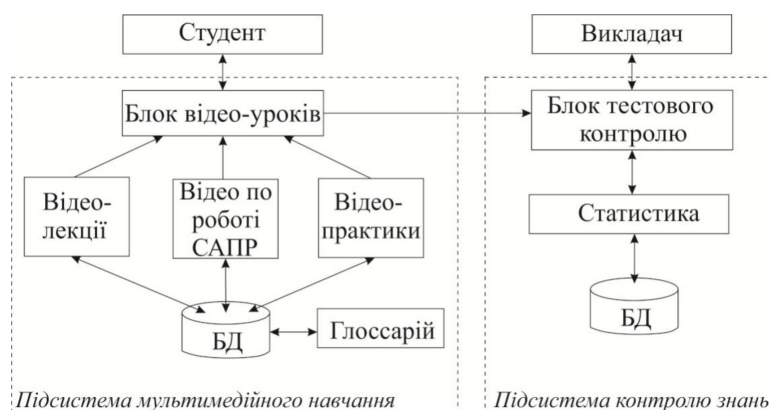


Рис. 2. Структурна схема підсистеми мультимедійного навчання

складається з набору окремих систематизованих уроків щодо розуміння сутності предметної області (а саме, інженерії суден), а також базових основ роботи у середовищі конкретної суднобудівної системи автоматизованого проектування. Кількість та зміст відео-уроків може змінюватися у відповідності до типу системи та дисципліни.

Підсистема контролю отриманих знань підготує студента до безпосередньої роботи в середовищі системи автоматизованого проектування в процесі розробки проекту судна і уявляє собою тестові завдання двох типів – проміжні та контрольний (фінальний). Саме успішне проходження даних тестових завдань є допуском до роботи у системі проектування.

Підсистема практичного навчання є основним модулем системи, що розробляється, який реалізує алгоритм безпосередньої віддаленої роботи студента в середовищі системи автоматизованого проектування під чітким контролем викладача задля отримання якісних практичних знань конструювання суден, які необхідні сучасному конструктору, щоб бути конкурентоспроможним на міжнародному ринку праці. Дана підсистема також має блок контролю знань, що уявляє собою виконання випускного проекту на базі

отриманих навичок роботи в системі автоматизованого проектування задля підтвердження своєї кваліфікації.

Далі наведемо перелік тем лабораторних занять з курсу «Основи інженерії суден», а також тему випускної роботи для проходження даного курсу, що наведено в таблиці.

Опис основних структурних та функціональних елементів комп'ютерної системи навчання роботі в середовищі системи автоматизованого проектування, а також їх взаємозв'язків дозволяє перейти до розробки алгоритмічного забезпечення системи дистанційного навчання.

У якості алгоритмічного забезпечення в даному випадку виступатиме алгоритм роботи системи, що представлено на рис. 3.

Відповідно до цього алгоритму система працює наступним чином:

1. Запуск системи дистанційного навчання на персональному комп'ютері студента.
2. Авторизація та аутентифікація студента у системі.
3. Вибір студентом відповідного режиму роботи (студент може самостійно обрати відповідний розділ в залежності від його початкового рівня; тобто почати

Таблиця. Лабораторний практикум з курсу «Основи інженерії суден»

Вид роботи	Тема роботи
Лабораторна робота № 1	Розбиття суднового корпусу на окремі відсіки з урахуванням вимог до міцності та непотоплюваності в САПР CADMATIC
Лабораторна робота № 2	Вибір та встановлення систем набору суднових перекриттів з урахуванням вимог до загальної поздовжньої міцності в САПР CADMATIC
Лабораторна робота № 3	Зміна міцності суднового перекриття шляхом редагування системи набору в САПР CADMATIC
Лабораторна робота № 4	Зниження металосмостності корпусних конструкцій шляхом створення вирізів в САПР CADMATIC
Лабораторна робота № 5	Збільшення міцності суднового перекриття, що послаблено вирізом, в САПР CADMATIC
Лабораторна робота № 6	Зниження концентрації напружень в місцях з'єднання корпусних конструкцій в САПР CADMATIC
Лабораторна робота № 7	Забезпечення жорсткості суднового корпусу шляхом встановлення рамних шпангоутів в САПР CADMATIC
Лабораторна робота № 8	Збільшення жорсткості вільних крайок суднових листових конструкцій в САПР CADMATIC
Лабораторна робота № 9	Розробка конструкторської документації на суднову секцію в САПР CADMATIC
Атестаційна робота	Розробка тривимірної моделі суднової секції в САПР CADMATIC

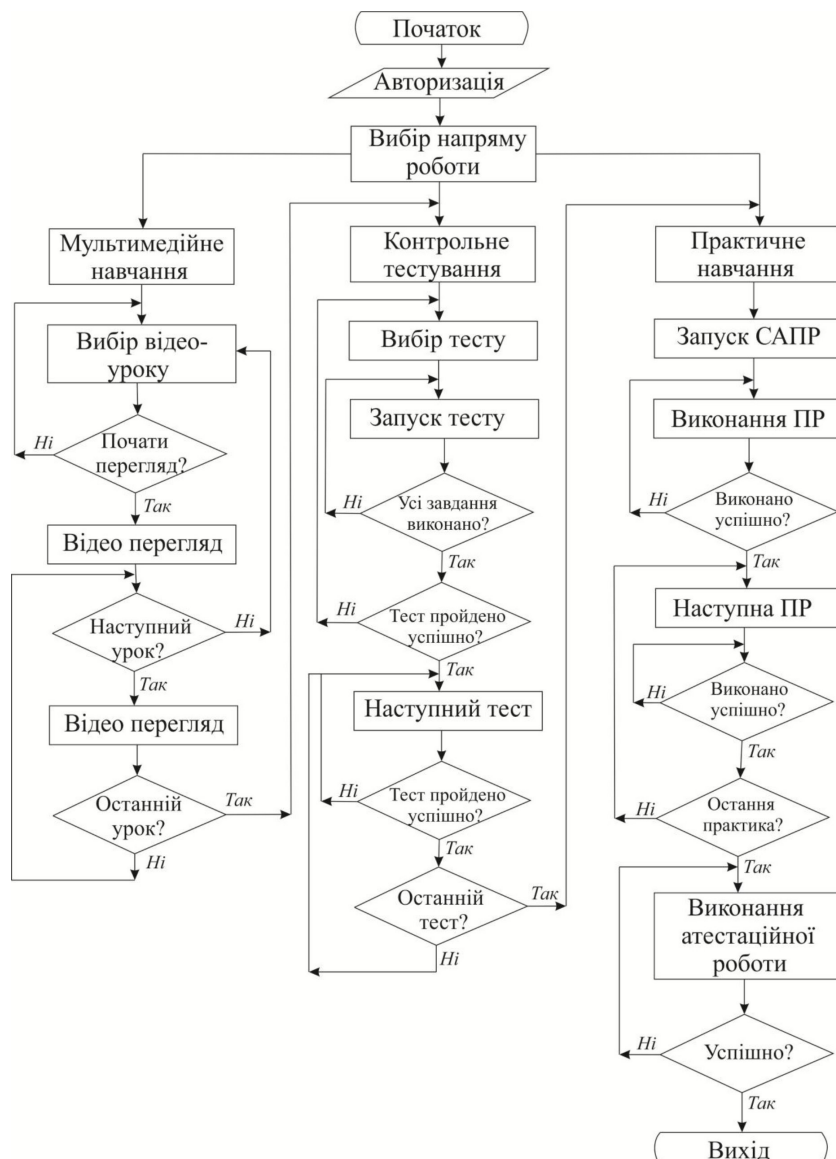


Рис. 3. Загальний алгоритм роботи системи

з теорії, потім перейти до перевірки отриманих знань, а після цього вже перейти до одержання практичних навичок; однак учень може перестрибнути теоретичне навчання, якщо вважає таке за потрібне, але до набуття практичних навичок можна перейти тільки, якщо є допуск на базі контрольного тестування).

4. Якщо почати за порядком з теоретичного навчання, то студент у відповідній дистанційній системі навчання, де розміщено навчальні матеріали, обирає для себе серед списку відео-уроків той, який вважає за потрібним (це може бути за порядком або ні); у разі необхідності можливий повторний перегляд.

5. Після детальної проробки відео-лекцій студент переходить до контрольного тестування теоретичного рівня, який необхідний, щоб виконати усі лабораторні роботи; тестування складається з декількох тестів, що також розміщені у системі дистанційного

навчання, які об'єднано за відповідними темами; кількість спроб необмежена і продовжується до тих пір, доки студент не набере достатню кількість балів для наступного модулю; за потреби можливо знову повернутися до відео-лекцій.

6. Після одержання допуску до наступного модулю системи, студент переходить до розділу отримання практичних навичок за рахунок спеціального коду доступу до віддаленої робочої станції з використанням системи, яка може надати останній, де студент може безпосередньо працювати в системі автоматизованого проектування або іншій автоматизованій системі у віддаленому режимі, але під повним контролем викладача; в даному модулі також можна обирати необхідну лабораторну роботу та виконувати її відповідно до розкладу занять або у зручний для студента та викладача час; роботи виконуються до тих пір, доки не набереться допустима кількість балів.

7. Після успішного виконання лабораторних робіт студент переходить до самостійного виконання випускної кваліфікаційної роботи (при цьому викладач, або навіть практикуючий конструктор, може спостерігати на своїй робочій станції процес виконання роботи і у разі необхідності втрутитися); після завершення виконання роботи студент отримує якісні практичні навички майбутнього інженера.

ОБГОВОРЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ. ВИСНОВКИ

На базі концептуальної моделі системи, яку було представлено у попередній роботі авторів, та в результаті доопрацювання алгоритмічного забезпечення системи, було реалізовано автоматизовану систему віддаленого навчання, а саме її алгоритмічну

складову (модуль теоретичної та практичної частин, алгоритм роботи системи та відповідну блок-схему), що надає студентам змогу більш ефективного використання систем дистанційного навчання шляхом посилення модуля системи, який відповідає за отримання практичних навичок. Слід зазначити, що розроблений курс дозволяє одержати практичні навички роботи в сучасних системах автоматизованого проектування, навчитися розробляти тривимірні корпусні конструкції з урахуванням вимог замовника та випускати конструкторську документацію на частини корпусу судна, використовуючи інструменти системи CADMATIC. Аналогічний лабораторний практикум з атестаційною роботою можна пройти у будь-якій іншій системі та віднести до будь-якого іншого напрямку окрім інженерії суден.

REFERENCES

- [1] Poliadyk, N., and Hevko, O. (2023). Dystantsiine navchannia v umovakh viiny: vyklyky ta mozhlyvosti dlia systemy vyshchoi osvity Ukrainy [Distance learning in wartime: challenges and opportunities for the higher education system of Ukraine]. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoi akademii derzhavnoi prykordonnoi sluzhby Ukrainy. Seriya: pedagogichni nauky – Collection of scientific works of the National Academy of the State Border Service of Ukraine. Series: pedagogical sciences*, no. 3 (34), pp. 57–72. DOI: <http://doi.org/10.32453/pedzbirnyk.v34i3.1467>. [in Ukrainian].
- [2] Tomashevskiy, V. M., Novikov, Yu. L., and Kaminska, P. A. (2011). Ohliad suchasnoho stanu system dystantsiinoho navchannia [Overview of the current state of distance learning systems]. *Naukovi pratsi Chornomorskoho derzhavnoho universytetu imeni Petra Mohyly – Scientific works of Petro Mohyla Black Sea State University*, vol. 160, no. 148, pp. 146–157. [in Ukrainian].
- [3] Trotsko, V., and Chernozubkin, I. (2023). Dosvid vykorystannia systemy dystantsiinoho navchannia v umovakh voiennoho stanu [Experience of using the distance learning system under martial law]. *Vcheni zapysky universytetu "Krok" – Academic notes of Krok University*, no. 20 (70), pp. 100–105. DOI: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2022-70-100-105>. [in Ukrainian].
- [4] Arkorful, V., and 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, pp. 29–43. [in English].
- [5] Evans, D., and Shortall, T. (2011). Student's views on the advantages and disadvantages of Open Distance Learning versus traditional On-Campus Learning in Master's degree course for languages teachers in a British University. *J Nurs Studies NSNG*, vol. 10, no. 1, pp. 21–30. [in English].
- [6] Kizim, S. S. (2018). Peculiarities of would-be teachers' professional training with electronic educational resources. *Information Technologies and Learning Tools*, vol. 65, no. 3, pp. 115–132. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v65i3.2266>. [in English].
- [7] Lemeshko, O. V., Yankovets, O. V., Lemeshko, V. V., Yankovets, A. V., and 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, pp. 279–293. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v75i1.2969>. [in English].
- [8] Zhukov, Yu. D., Haidai, H. Yu., and 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, no. 1, pp. 151–165. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v87i1.4505>. [in English].
- [9] Haidai, H. Yu., and Hrieshnov, A. Yu. (2024). Kompiuterna systema dlia provedennia treninhovykh kursiv v dystantsiinomu rezhymi [Computer system for conducting training courses remotely]. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho universytetu korablebuduvannia imeni admiral Makarova – Collection of scientific papers of the Admiral Makarov National Shipbuilding University*, no. 1 (494), pp. 91–96. URI: <https://eir.nuos.edu.ua/handle/123456789/8266>. [in Ukrainian].
- [10] Haidai, H. Yu., and Hrieshnov, A. Yu. (2025). Rozrobka alhorytmichnoho zabezpechennia systemy viddalenooho navchannia osnovam korabelnoi inzhenerii. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho universytetu korablebuduvannia imeni admiral Makarova*, no. 1 (499), pp. 113–117. URI: <https://eir.nuos.edu.ua/handle/123456789/10423>. [in Ukrainian].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Полярдик, Н., Гевко, О. (2023). Дистанційне навчання в умовах війни: виклики та можливості для системи вищої освіти України. *Збірник наукових праць Національної академії державної прикордонної служби України. Серія: педагогічні науки*, № 3 (34), с. 57–72. DOI: <http://doi.org/10.32453/pedzbirnyk.v34i3.1467>
- [2] Томашевський, В. М., Новіков, Ю. Л., Камінська, П. А. (2011). Огляд сучасного стану систем дистанційного навчання. *Наукові праці Чорноморського державного університету імені Петра Могили*, т. 160, вип. 148, с. 146–157.

- [3] Троцько, В., Чернозубкін, І. (2023). Досвід використання системи дистанційного навчання в умовах воєнного стану. *Вчені записки університету «Крок»*, № 20 (70), с. 100–105. DOI: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2022-70-100-105>
- [4] Arkorful, V., and 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, pp. 29–43.
- [5] Evans, D., and Shortall, T. (2011). Student's views on the advantages and disadvantages of Open Distance Learning versus traditional On-Campus Learning in Master's degree course for languages teachers in a British University. *J Nurs Studies NSNG*, vol. 10, no. 1, pp. 21–30.
- [6] Kizim, S. S. (2018). Peculiarities of would-be teachers' professional training with electronic educational resources. *Information Technologies and Learning Tools*, vol. 65, no. 3, pp. 115–132. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v65i3.2266>
- [7] Lemeshko, O. V., Yankovets, O. V., Lemeshko, V. V., Yankovets, A. V., and 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, pp. 279–293. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v75i1.2969>
- [8] 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, no. 1, pp. 151–165. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v87i1.4505>
- [9] Гайдай, Г. Ю., Грешнов, А. Ю. (2024). Комп'ютерна система для проведення тренінгових курсів в дистанційному режимі. *Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*, № 1 (494), с. 91–96. DOI: [https://doi.org/10.15589/znп2024.1\(494\).13](https://doi.org/10.15589/znп2024.1(494).13)
- [10] Гайдай, Г. Ю., Грешнов, А. Ю. (2025). Розробка алгоритмічного забезпечення системи віддаленого навчання основам корабельної інженерії. *Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*, № 1 (499), с. 113–117. DOI: [https://doi.org/10.15589/znп2025.1\(499\).16](https://doi.org/10.15589/znп2025.1(499).16)

© Гайдай Г. Ю., Грешнов А. Ю.

Дата першого надходження статті до видання: 16.03.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 14.04.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 30.05.2026



Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY 4.0)