

Херсонська державна морська академія

Матеріали доповідей



I-й Міжкафедральний науково-
методичний семінар

**СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИКЛАДАННЯ ВИЩОЇ
МАТЕМАТИКИ ТА ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТ
ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОГО ЦИКЛУ В УМОВАХ
ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ**

13 травня 2025 року

Одеса - 2025

КАФЕДРА ПНП

Матеріали I-го Міжкафедрального науково-методичного семінару
Materials of the Ist Interdepartmental Scientific and Methodological Seminar

**СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИКЛАДАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ТА
ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОГО ЦИКЛУ
В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ**

**MODERN APPROACHES TO TEACHING HIGHER MATHEMATICS AND
EDUCATIONAL COMPONENTS OF THE NATURAL SCIENCES CYCLE
IN THE CONTEXT OF BLENDED LEARNING**

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ
ДОПОВІДЕЙ СЕМІНАРУ**

**13 травня 2025 р.
Одеса, Україна**

**May 13, 2025
Odesa, Ukraine**

Рекомендовано кафедрою природничо-наукової підготовки Херсонської державної морської академії (протокол №2 від 22 жовтня 2024 р.)

У збірнику представлено матеріали I-го Міжкафедрального науково-методичного семінару «Сучасні підходи до викладання вищої математики та освітніх компонент природничо-наукового циклу в умовах змішаного навчання», який відбувся онлайн 13 травня 2025 року та був присвячений актуальним питанням підвищення рівня фізико-математичної освіти в Херсонській державній морській академії.

Матеріали збірника розраховані на викладачів та здобувачів вищої освіти технічних, політехнічних та вишів морського профілю.

Матеріали публікуються в авторській редакції. Автори публікацій несуть повну відповідальність за достовірність фактичної та цифрової інформації, власних імен, географічних назв, цитат та інших відомостей.

Сучасні підходи до викладання вищої математики та освітніх компонент природничо-наукового циклу в умовах змішаного навчання. Матеріали доповідей I-го Міжкафедрального науково-методичного семінару 13 травня 2025 р., Одеса. Одеса: Херсонська державна морська академія, 2025. – 46с.

ПЕРЕДМОВА

Шановні колеги! Вашій увазі пропонується збірник матеріалів I-го Міжкафедрального науково-методичного семінару «Сучасні підходи до викладання вищої математики та освітніх компонент природничо-наукового циклу в умовах змішаного навчання», який відбувся в м. Одеса 13 травня 2025 р. в онлайн режимі. В організації та роботі семінару брали участь викладачі кафедри природничо-наукової підготовки, випускових кафедр Херсонської державної морської академії (ХДМА), здобувачі освіти ХДМА, викладачі ВСП Морського фахового коледжу ХДМА та представники адміністрації ХДМА. Досвід, яким поділилися учасники семінару, адресований адміністрації ХДМА та фахівцям, які здатні розробити стратегії впровадження в освітньому процесі інтелектуальних систем для покращення рівня якості фізико-математичної підготовки здобувачів освіти в ХДМА та ВСП Морському фаховому коледжі ХДМА. Цей науково-методичний захід має на меті сприяти розвитку критичного погляду на викладання вищої математики та освітніх компонент природничо-наукового циклу в вищій школі та пошуку нових підходів до викладання/вивчення складних математичних/природничих понять/концепцій на основі досвіду провідних світових та українських університетів. Основним завданням семінару було обговорення широкого кола питань, пов'язаних з особливостями освітнього процесу в умовах змішаного навчання, визначенні основних напрямів розвитку освітнього процесу за умови інтеграції інтелектуальних технологій при викладанні та вивченні вищої математики та освітніх компонент природничо-наукового циклу. Для проведення семінару було застосовано відкритий формат з презентаціями, до якого було залучено здобувачів освіти ХДМА. Програмою семінару передбачено доповіді науково-педагогічних працівників за планом, в основу якого покладено відповідність тематики до певного метода/форми навчання. Організатори щиро дякують усім учасникам семінару та сподіваються на подальшу підтримку заходу викладачами, здобувачами освіти та адміністрацією ХДМА. Важливим результатом семінару є створення платформи для постановки та розв'язання спільних проблем, які виникають у науково-педагогічних працівників у освітньому процесі. Організатори сподіваються, що даний збірник доповідей буде корисним для визначення напрямів покращення ефективності фізико-математичної освіти та сприятиме швидкому оновленню стилів викладання/навчання в Херсонській державній морській академії.

З повагою, Організаційний комітет

FOREWORD

Dear colleagues! Your attention is invited to the collection of materials of the Ist Interdepartmental Scientific and Methodological Seminar «Modern Approaches to Teaching Higher Mathematics and Educational Components of the Natural Sciences Cycle in the Context of Blended Learning», which took place in Odesa, on May 13, 2025 online. The seminar was organized and attended by the lecturers of the Department of Natural Science Training, graduate departments of Kherson State Maritime Academy (KSMA), cadets, lecturers of the SSU Maritime Professional College of KSMA and officials of the KSMA. The experience shared by the seminar participants is addressed to the administration of KSMA and specialists who are able to develop strategies for the implementation of intelligent systems in the educational process to improve the quality of physical and mathematical training of students at KSMA and SSU Maritime Professional College KSMA. This scientific and methodological event aims to promote the development of a critical view of teaching higher mathematics and educational components of the natural science cycle in higher education and the search for new approaches to teaching/learning complex mathematical/scientific concepts based on the experience of leading world and Ukrainian universities. The main objective of the seminar was to discuss a wide range of issues related to the features of the educational process in a blended learning environment, to identify the main directions of the educational process development with the integration of intellectual technologies in teaching and learning higher mathematics and educational components of the natural science cycle. An open format with presentations was used for the seminar, which involved applicants for education of the KSMA. The programme of the seminar included reports by academic staff according to a plan based on the relevance of the topic to a particular method/form of education. The organizers sincerely thank all the seminar participants and hope for further support of the event by lecturers, applicants for education and the administration of the KSMA. An important outcome of the seminar is the creation of a platform for raising and solving common problems that academic staff faces in the educational process. The organizers hope that proceedings will be useful in identifying ways to improve the effectiveness of physical and mathematical education and will contribute to the rapid updating of teaching/learning styles at Kherson State Maritime Academy.

Yours sincerely, Organizing Committee!

ОРГАНІЗАТОР СЕМІНАРУ:

ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА
АКАДЕМІЯ
КАФЕДРА ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ
ПІДГОТОВКИ

SEMINAR ORGANIZER:

KHERSON STATE MARITIME ACADEMY
NATURAL SCIENCE DEPARTMENT



Організаційний комітет:
Organizing Committee:

Мотайло Анжеліка Павлівна – кандидат технічних наук, доцент, доцентка кафедри природничо-наукової підготовки

Anzhelika Motailo – Candidate of Technical Sciences (PhD), Associated Professor, Associated Professor of Department of Natural Sciences Training, Kherson State Maritime Academy

Колечинцева Тетяна Сергіївна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцентка кафедри природничо-наукової підготовки

Tetiana Kolechyntseva - Candidate of Pedagogical Sciences (PhD), Associated Professor, Associated Professor of Department of Natural Sciences Training, Kherson State Maritime Academy

Барильник-Куракова Оксана Анатоліївна – старша викладачка кафедри природничо-наукової підготовки

Oksana Baryllyk-Kurakova – lecturer of Department of Natural Sciences Training, Kherson State Maritime Academy

Фізико-математичні науки

Physical and mathematical sciences

АКТИВНЕ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ТЕХНІЧНИХ ВИШІВ У ПРОЦЕСІ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ

**Зоріна І.А., к.ф.-м.н., доцент, доцентка кафедри природничо-наукової підготовки,
Херсонська державна морська академія**

Сучасна освіта вимагає від студентів технічних спеціальностей не лише засвоєння теоретичних знань, а й активної участі у пізнавальній та науково-дослідницькій діяльності. Необхідно сформулювати здатність до дослідження, самостійного аналізу та розв'язання нетипових задач. Ефективною формою такого навчання є активне залучення студентів до позааудиторної наукової діяльності – участі у наукових гуртках, олімпіадах, конкурсах студентських наукових робіт. Особливе місце у цьому процесі займає математика як універсальний інструмент розвитку логіки, абстрактного мислення й дослідницького підходу.

Участь студентів у Всеукраїнських студентських олімпіадах з математики та конкурсах наукових робіт демонструє високу мотивацію та здатність до дослідницької праці. Такі студенти, як правило, активно долучаються до наукових семінарів, публікують статті, беруть участь у міжнародних заходах [1, 2]. Особливу роль відіграє сайт matholymp.com.ua, який містить архіви олімпіадних задач, критерії оцінювання, методичні поради для викладачів і студентів [3].

Форми активного навчання. Ефективні форми залучення студентів до активного навчання в технічних вишах:

- Робота в наукових гуртках з математики, де студенти вивчають методи розв'язання олімпіадних задач, теоретичні аспекти, проводять власні дослідження.
- Участь у математичних олімпіадах, які вимагають нестандартного мислення й високого рівня логіки.
- Підготовка наукових робіт для участі в конкурсах Малої академії наук, Міжнародному конкурсі студентських робіт (World Student Olympiad тощо).

Такі форми активного навчання підвищують зацікавленість у предметі та сприяють розвитку наукових навичок.

Приклад дослідницької задачі. Дано два правильні трикутники зі сторонами 20 см і 26 см. Вони мають одну спільну вершину і одну спільну сторону. Знайти відстань між центрами цих трикутників [4]. Знайти площу трикутника, утвореного спільною вершиною та центрами трикутників.

Ця задача є прикладом того, як можна побудувати дослідження на основі класичної геометричної конфігурації. Вона стимулює не лише до розв'язання, а й до узагальнення та побудови моделей.

Подальше дослідження. Можливі напрями розширення задачі:

- обертання одного з трикутників на фіксований кут;
- аналіз залежності відстані між центрами від довжин сторін;
- узагальнення задачі для правильних багатокутників;
- перехід до тривимірного простору з аналізом центрів симетричних тіл. Такі дослідження формують навички просторового мислення, геометричного аналізу й самостійної наукової роботи.

Висновки. Математичне моделювання та дослідження на основі олімпіадних задач створює можливості для формування дослідницьких навичок, критичного мислення й системного підходу. Такі підходи особливо цінні для студентів технічних спеціальностей,

оскільки сприяють практичному засвоєнню абстрактного мислення й математичних методів. Активне навчання в математичних гуртках, участь в олімпіадах та конкурсах – це реальний інструмент підвищення якості інженерної, політехнічної та морської освіти.

Список літератури

1. Зайцева Г.М., Мельниченко О.О. Активні методи навчання у вищій школі. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: Педагогіка*. 2020. №33. С. 45–51. URL: <http://journals.hnpu.edu.ua> (дата звернення: 05.05.2025).
2. Гнатюк О.А. Участь студентів у математичних олімпіадах як мотивація до самостійного навчання. *Освітній простір України*. 2020. №4. С.50–54.
3. Головна. Головна | Математичні олімпіади в Києві. URL: <http://matholymp.com.ua> (дата звернення: 05.05.2025).
4. Мартинюк Т. С. Конкурс студентських наукових робіт: проблеми, досвід, перспективи. *Наука і освіта*. 2022. №1. С.12–18.



Технічні науки Technical sciences

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНТЕГРАЦІЯ В МАТЕМАТИЧНІЙ ОСВІТІ

**Мотайло А.П., к.т.н., доцент, доцентка кафедри природничо-наукової підготовки,
Херсонська державна морська академія**

Стрімкий розвиток технологій впливає на всі сфери людської діяльності, в тому числі, на освіту. При цьому впровадження технологій в математичній освіті, зокрема в Україні, відбувається повільніше за інші напрями навчання. Основною причиною недостатнього рівня інтеграції технологій при викладанні математики/вищої математики є відсутність стратегії їх використання для отримання математичних знань та компетенцій здобувачами освіти (ЗО). Отже, існує задача вивчення світового досвіду технологічної інтеграції в освіті та розробці моделі трансформації сучасної математичної освіти під впливом інноваційних технологій в українських навчальних закладах.

У статті [1] представлено три основні світові тренди, які формують освіту в 2025 році: штучний інтелект (ШІ), професійно-технічна освіта та допитливість. Ці нові тенденції мають сприяти підготовці ЗО до майбутнього, в якому пріоритетами є адаптивність, навички, орієнтовані на людину, та розв'язання когнітивних проблем.

У роботі [2] дано прогноз змін, які відбуватимуться в освіті у 2025 році. Представлені тенденції розвитку освіти, від інновацій на основі ШІ до інструментів імерсивного навчання, спрямовані на трансформацію навчальних аудиторій, розширення можливостей освітян та вирішення проблем, які пов'язані з обмеженістю бюджетів на технології, питанням підготовки викладачів та необхідністю постійної підтримки.

У дайджесті освітніх інновацій від EdEra [3] розглянуто ключові напрями розвитку освіти в Україні, що впливали на навчальний процес у 2024 році. Серед інноваційних технологій, що активно впроваджувались у навчальний процес, названо ШІ, освітні платформи (ederaLMS, Khanmigo, ChatGPT Edu), проекти з діджиталізації освіти (застосунок Мрія), віртуальну та доповнену реальність (VR/AR), інтерактивні електронні додатки до підручників та гейміфікацію. При цьому правила використання ШІ, які регламентуються документом [4], є рекомендацією для закладів загальної середньої освіти та не можуть бути використані для закладів вищої освіти (ЗВО).

Аналіз існуючих тенденцій трансформації освіти [1-3] свідчить про створення позитивних умов для інноваційних змін у викладанні та вивченні математики в ЗВО України. Але будь-які зміни, в тому числі технологічна інтеграція в математичній освіті, відбуваються лише на рівні окремих ЗВО.

Метою даної роботи є розробка нових підходів до організації процесу математичної освіти, які засновані на використанні інтелектуальних технологій, що потенційно дозволяють покращити ефективність навчання в ЗВО морського профілю.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати такі задачі:

- дослідити можливості додатків на основі ШІ, систем комп'ютерної алгебри (СКА) та освітніх платформ, які можна інтегрувати в математичних курсах для підвищення рівня залучення та мотивації ЗО до активного навчання;
- запропонувати найкращі з доступних ресурсів та способи їх використання при викладанні/вивченні вищої математики в ЗВО морського профілю.

Використання ШІ. Світовий досвід використання ШІ в освіті свідчить про позитивний прогноз його впровадження в математичній освіті. Пояснення та навчальні посібники, створені за допомогою ШІ, можуть слугувати цінним ресурсом для ЗО, надаючи їм рекомендації, необхідні для глибшого розуміння математичних концепцій і стратегій

розв'язання задач. При цьому серед численних пропозицій математичних розв'язувачів, які є доступними в Інтернеті, варто зосередити увагу ЗО навчальних закладів морського профілю на додатках [WolframAlpha](#) та [GeoGebra](#), які є безкоштовними, дозволяють отримувати точні розв'язки, допускають покрокове розв'язання та охоплюють багато тем, що вивчаються в математичних курсах. Загальні відомості про **WolframAlpha** та **GeoGebra**, які є результатом досліджень [5, 6], містяться в табл.1.

Таблиця 1. Плюси та мінуси додатків **WolframAlpha** та **GeoGebra**

Застосунок на основі ІІІ	Плюси	Мінуси
WolframAlpha - інструмент для студентів-математиків, який має графічний інтерфейс та доступ до сховища математичних понять, формул та рівнянь	Широка база знань; покрокове розв'язання складних математичних завдань; різноманітність способів введення даних (природна мова, математичні записи, голосові команди)	Детальна інформація та покрокові розв'язання вимагають платної підписки; складний інтерфейс для користувачів без технічного досвіду; залежність від підключення до Інтернету
GeoGebra - динамічне геометричне середовище, яке дозволяє створювати креслення для розв'язання задач алгебри, геометрії, а також надає можливості для обчислень, операцій з функціями за допомогою вбудованої мови	Велика кількість інструментів дозволяє користувачам досліджувати багато областей математики та бачити, як вони пов'язані між собою	Користувачам потрібен час, щоб навчитися користуватися програмним забезпеченням, а користувацький контент різнисться за якістю

Аналізуючи дані в табл.1 та прикладний досвід роботи в **WolframAlpha** та **GeoGebra**, слід відмітити, що застосування вказаних додатків вимагає від користувачів володіння вбудованою мовою програмування та базовим рівнем англійської мови. Ці вміння сприяють встановленню міждисциплінарних зв'язків та отриманню нових компетенцій. Також корисно знати, що всі рекомендації щодо покрокових пояснень та графічні представлення елементів розв'язання в 2D/3D можуть бути завантажені користувачем у вигляді файлу, що спрощує процес збереження інформації для подальшого її використання.

При цьому залишається відкритим питання про оцінювання завдань, які виконано ЗО з залученням додатків на основі ІІІ. Тому актуальною є задача розроблення політики використання ІІІ в кожному ЗВО, яка може бути розв'язана завдяки досвіду світових та українських ЗВО [7, 8].

СКА та освітні програми. Згідно з аналізом існуючих СКА [9] найпотужнішим з доступних є програмне забезпечення [Maple](#), яке дозволяє безкоштовно використовувати хмарний ресурс [MapleLearn](#) та мобільний додаток [Maple Calculator](#). Основними перевагами MapleLearn є можливість вивчення математичних концепцій, розв'язування задач і створення багатого математичного онлайн-контенту. Додатковою перевагою є елементи гейміфікації, які доступні в розділі [Games](#). Maple Calculator - це універсальний інструмент для вивчення математики, який дозволяє отримувати точні відповіді, будувати 2D/3D графіки та отримувати покрокові пояснення. Спектр складності розв'язуваних задач коливається в межах від базового до університетського рівня. Єдиним недоліком СКА Maple є вимога платної підписки для користування загальним контентом [Maplesoft](#), що важливо для ЗВО, які не мають державної підтримки у інтеграції технологій в освіті. Користування СКА Maple є зручним сервісом для покращення ефективності математичної освіти, який призначений для ЗО та викладачів.

[LearningApps.org](#) є сервісом для підтримки освітнього процесу, який дозволяє створювати та використовувати інтерактивні модулі. Безкоштовний доступ, простий інтерфейс та можливість створювати власну бібліотеку модулів є безумовними перевагами даної платформи. Сервіс **LearningApps.org** дозволяє створювати тестові завдання в вигляді

ігор, які сприяють залученню ЗО до вивчення та аналізу складних математичних понять. Для проходження тестів достатньо поділитись відповідним гіперпосиланням на ресурс, яке створюється автоматично при збереженні інтерактивного модуля.

Khan Academy – це платформа, яка надає освітні послуги, в тому числі, з вивчення математики. Основними перевагами цієї платформи є безкоштовний доступ, наявність відеоматеріалів, які постійно поповнюються, та велика кількість задач, що генеруються випадковим чином, допускають покрокове розв’язання та відповідають різним рівням математичної освіти. Основними недоліками є: обмеженість одним стилем викладання матеріалу та зменшення креативності навчання. Отже, **Khan Academy** є корисним інструментом, який можна використовувати як доповнення концепцій, які розглядаються в математичному курсі, або для пошуку додаткових завдань, які мають покращити розуміння певних математичних понять. Додатковим плюсом використання освітньої платформи **Khan Academy** є можливість покращити навички спілкування англійською мовою, що однаково корисно для ЗО та викладачів.

Висновки. У роботі досліджено основні переваги та недоліки додатків на основі ІІІ, СКА Maple та освітніх платформ, які можна інтегрувати в математичних курсах для підвищення рівня залучення та мотивації ЗО до активного навчання. Серед численної кількості вказаних інтернет-ресурсів визначено найкращі за доступністю, складністю інтерфейсу та охопленням тем математичних курсів, які викладаються в ЗВО. Запропоновано використання СКА Maple, додатків **WolframAlpha** та **GeoGebra**, освітніх платформ **LearningApps.org** та **Khan Academy** як додаткових ресурсів, що дозволяють покращити ефективність навчання шляхом використання гейміфікації тестових завдань, мультимедійних вправ, візуалізації в 2D/3D об’єктів дослідження та отримання повної інформації щодо покрокових розв’язань. Сформульовано задачу про розробку та імплементацію політики використання ІІІ в кожному ЗВО, яка визначатиме межі застосування ІІІ при виконанні завдань ЗО. Визначено додаткові переваги інтеграції технологій в математичній освіті як такі, що сприяють покращенню навичок спілкування англійською та розвитку критичного мислення, яке базується на порівнянні результатів, отриманих з різних джерел інформації.

Список літератури

1. Three EdTech Trends Shaping Education in 2025. *Forbes*. URL: <https://www.forbes.com/sites/maryhemphill/2024/12/21/three-edtech-trends-shaping-education-in-2025/> (date of access: 25.04.2025).
2. Top 10 EdTech Predictions for 2025|AI, Cloud Migration, and Teacher Empowerment – EdTech Innovation Hub. *EdTech Innovation Hub*. URL: <https://www.edtechinnovationhub.com/news/starrng-ai-vr-microlearning-and-more-etihis-ten-predictions-for-edtech-in-2025> (date of access: 25.04.2025).
3. Було – стало. 5 трендів освіти, що чекатимуть на нас у 2025 році | EdEra. *EdEra*. URL: <https://ed-era.com/blog/osvitni-trendy-2025/> (дата звернення: 25.04.2025).
4. МОН і Мінцифра розробили проєкт рекомендацій із використання ІІІ в школах. *МОН України*. URL: <https://mon.gov.ua/news/mon-i-mintsyfra-rozrobyly-proiekt-rekomendatsii-iz-vykorystannia-shi-v-shkolakh> (дата звернення: 25.04.2025).
5. Wolfram Alpha Review: Features, Pros, and Cons. *Digiquation™*. URL: <https://digiquation.io/product-reviews/wolfram-alpha-review-features-pros-and-cons/#:~:text=While%20Wolfram%20Alpha%20has%20a%20wide%20range%20of,its%20limited%20natural%20language%20processing%20capabilities%20and%20cost.> (date of access: 25.04.2025).
6. GeoGebra Reviews 2025. Verified Reviews, Pros & Cons – Capterra. *Capterra*. URL: <https://www.capterra.com/p/230508/GeoGebra/reviews/> (date of access: 25.04.2025).
7. Використання ІІІ для академічної діяльності | Науково-технічна бібліотека ім. Г. І. Денисенка. *Науково-технічна бібліотека ім. Г. І. Денисенка*. URL:

<https://www.library.kpi.ua/research/vykorystannya-shi-v-akademichnij-diyalnosti/>

(дата

звернення: 25.04.2025).

8. Student Guide to Artificial Intelligence. ELON University. URL: <https://studentguidetoai.org>. (date of access: 25.04.2025).

9. Motailo A. INTELLECTUAL TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS AND THEIR IMPACT ON THE QUALITY OF MATHEMATICAL KNOWLEDGE. *Professional training of future specialists amidst modern realities: Scientific monograph*: монографія. Riga, Latvia, 2025. Vol.2: Professional training of future specialists amidst modern realities: Scientific monograph. P.194–218. URL: <http://baltijapublishing.lv/omp/index.php/bp/catalog/book/560> (date of access: 25.04.2025).

ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

**Устенко А.О., здобувач вищої освіти факультету суднової енергетики, Херсонська
державна морська академія**

У сучасному світі швидкий розвиток інформаційних технологій та глобалізація суттєво впливають на освітній процес. Інтеграція штучного інтелекту (ШІ) в освітні технології сприяє автоматизації аналізу навчальних даних, підвищенню рівня персоналізації навчання та покращенню методів викладання. Використання ШІ при вивченні вищої математики допомагає в розв'язанні задач, а також сприяє глибшому розумінню математичних концепцій.

Попри значні переваги, застосування ШІ в освіті супроводжується певними викликами, зокрема питаннями конфіденційності даних, упередженості алгоритмів та адаптації викладачів і здобувачів освіти (ЗО) до нових технологій. Отже, актуальною є задача дослідження сучасних математичних інструментів на основі ШІ, їх особливостей та ролі в удосконаленні освітнього процесу.

Метою роботи є аналіз доступних інструментів ШІ, які використовують для розв'язання математичних задач, що дозволяють покращити ефективність навчання.

Основна частина. Використання додатків на основі ШІ значно спрощує процес розв'язання задач з вищої математики. Але кожен з додатків має певні переваги та недоліки.

Переваги застосування ШІ в математичній освіті:

- покращує розуміння математичних концепцій, що сприяє ефективному їх використанню при розв'язанні практичних задач;
- дозволяє швидко отримувати розв'язки рівнянь, надаючи покрокові пояснення
- допускає візуалізацію даних, будуючи 2D та 3D графіки;
- інтегрується в електронних освітніх платформах;
- допускає адаптацію до навчального процесу під потреби ЗО;
- сприяє самостійному навчанню;
- не залежить від розкладу занять.

Основними недоліками використання ШІ при вивченні вищої математики є:

- отримання відповіді без можливості розгортання покрокових пояснень процесу розв'язання задач;
- покрокове розв'язання не відповідає рівню математичної підготовки користувача;
- залежність від застосування інструментів ШІ, яка знижує ефективність навчання;
- виникнення помилок при розв'язанні через некоректне сприйняття певними додатками рукописних символів або голосових завдань;
- обмеженість алгоритмів ШІ при розв'язанні нетипових задач.

Огляд математичних інструментів на основі III. У табл. 1 представлено основні характеристики найкращих інструментів III, які використовують для вивчення вищої математики.

Таблиця 1. Результати дослідження математичних інструментів III

Інструмент	Вид програмного забезпечення	Ключові особливості	Переваги	Недоліки
1	2	3	4	5
Julius AI [1]	Онлайн-калькулятор	Розв'язує алгебраїчні та тригонометричні рівняння і текстові задачі	Швидке розв'язання, простий інтерфейс	Обмеженість у візуалізації
Mathpara [1]	Мобільний і комп'ютерний додаток	Будує графіки функцій, розв'язує рівняння	Візуалізація, доступність	Не завжди пояснює розв'язки зрозуміло
Photomath [2]	Мобільний додаток	Розв'язує широкий спектр математичних задач за допомогою камери	Покрокове пояснення, підтримка рукописного введення	Іноді не розпізнає почерк
Mathway [2]	Онлайн-калькулятор	Аналізує математичні рівняння та статистичні дані	Велика база задач, простота використання	Потребує платної підписки для покрокових пояснень
SymboLab [2]	Онлайн-калькулятор	Надає покрокові розв'язки складних математичних задач, спеціалізується на покрокових розв'язках алгебраїчних рівнянь, інтегралів та диференціальних рівнянь	Покрокові пояснення, які дуже корисними для студентів	Вимагає підписки для доступу до повного функціоналу
Microsoft Math Solver [2]	Мобільний додаток	Розпізнає рукописні формули та друкований текст, надає докладні пояснення	Підтримка широкого спектра тем, безкоштовний	Обмежені можливості для вищої математики
WolframAlpha [2]	Онлайн-калькулятор	Розв'язує складні математичні задачі, включно з вищою математикою та фізикою	Підтримує широкий спектр тем, надає докладні пояснення	Потрібна підписка для розширених функцій
GeoGebra [3]	Комп'ютерна система алгебри	Використовується для візуалізації математичних процесів	Висока якість графіків, інтерактивність	Вимагає певного рівня підготовки для ефективного використання
Cymath [4]	Онлайн-калькулятор та мобільний додаток	Розв'язує рівняння покроково, надаючи пояснення	Простий інтерфейс, безкоштовна основна версія	Не підтримує складні математичні концепції

Аналізуючи дані в табл.1 слід відмітити, що при вивченні вищої математики перевагу слід надавати додаткам, які є доступними, безкоштовними, гарантують точність розв'язків, дозволяють отримати покрокові розв'язання та допускають візуалізацію даних. Такими є MathGPTPro, WolframAlpha та GeoGebra.

Більш потужними інструментами, які позитивно впливають на якість математичної освіти, є системи комп'ютерної алгебри (СКА): Maple, Mathematica, Maxima, MathLab, GNU Octave, GNU TEXmacs. В даному дослідженні перевагу надано СКА Maple, яка дозволяє розв'язувати складні математичні рівняння, будувати графіки та анімації для кращого розуміння матеріалу, аналізувати диференціальні/інтегральні рівняння й генерувати інтерактивні навчальні матеріали.

Однією з особливостей СКА Maple є можливість створювати навчальні маплети (Maplets), які є особливо корисними для інтерактивного навчання, оскільки дозволяють ЗО експериментувати з параметрами рівнянь у режимі реального часу. Це сприяє розумінню матеріалу, розвитку критичного мислення та навичок математичного моделювання в ЗО. При цьому маплети можна вважати інструментами ІІІ, оскільки їх створення вимагає алгоритмізації процесу розв'язання певної задачі, а використання не потребує спеціальних знань та навичок.

Висновки. ІІІ відкриває широкі можливості для вивчення вищої математики, оскільки спрощує процес навчання, допомагає в опануванні складних математичних понять та адаптується до потреб кожного ЗО. Додатки MathGPTPro, WolframAlpha та GeoGebra можуть бути корисними при вивченні вищої математики, оскільки є доступними, дозволяють отримати точні розв'язки, допускають покрокові розв'язання та візуалізацію даних задачі. Програмне забезпечення СКА Maple може бути використано для створення маплетів, які перетворюються на інтерактивні інструменти ІІІ. Проте варто пам'ятати, що технології є лише інструментом допомоги, який використовують для покращення якості освіти, а не заміною власним зусиллям.

Список літератури

1. Устенко А. Практичні кейси та досвід застосування ІІІ в освітньому процесі. Штучний інтелект і безпека: Матеріали науково-практичної конференції Інституту проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова, Національної академії наук України, Інституту проблем реєстрації інформації Національної академії наук України (м. Київ, 19-21 листопада 2024). ІІМЕ ім. Г.Є.Пухова НАН України, ІІПІ НАН України, 2024. С.81-82 <https://ipme.kiev.ua/wp-content/uploads/2024/12/36іпрник-матеріалів-ІІІБ-2024.pdf> (дата звернення 27.04.2025)
2. NattyTechInsights. Top 6 AI Math Apps That Solve Any Problem Instantly, 2025. *YouTube*. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=37T6idqQF0E> (date of access: 27.04.2025).
3. Latest Trends in Education. 6 AI tools for Math Teachers | AI Math Tools for Students! #ai #artificialintelligence #education, 2023. *YouTube*. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=1DSD9a2zNG8> (date of access: 27.04.2025).
4. Cymath. *10Web*. URL: <https://10web.io/ai-tools/cymath/> (date of access: 27.04.2025).

ФОРМИ РЕАЛІЗАЦІЇ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З ФІЗИКИ ДЛЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

**Лебедь О. М., к.т.н., доцент, доцент кафедри природничо-наукової підготовки,
Херсонська державна морська академія**

Постановка проблеми. Для набуття здобувачами вищої освіти (ЗВО) фахових компетенцій в технічних закладах вищої освіти, важливу роль відіграють практичні навички роботи з обладнанням. Основною формою проведення занять для набуття практичних навичок - є лабораторний практикум з фізики.

В умовах сучасних реалій (пандемія, воєнні конфлікти), більшість навчальних закладів переходять на дистанційну форму навчання. При цьому унеможлиблюється виконання ЗВО лабораторних робіт з реальним фізичним обладнанням.

Пошук форм реалізації лабораторного практикуму з фізики технічних вищих навчальних закладів є актуальною проблемою в умовах дистанційного навчання.

Мета статті – аналіз і впровадження форм реалізації лабораторного практикуму з фізики для технічних закладів вищої освіти в умовах дистанційного навчання, в контексті набуття ЗВО повного набору фахових компетентностей.

Виклад основного матеріалу. При дистанційній формі навчання, в лабораторний практикум з фізики вищих технічних закладів, широко використовуються віртуальні симуляції [1]. В [2] продемонстровані найпоширеніші віртуальні платформи, які можна використовувати в Україні для формування лабораторного практикуму з фізики. Користуватися однією віртуальною платформою для створення лабораторного практикуму не слід, так як жодна з них не відповідає робочим програмам технічних навчальних закладів.

Віртуальні симуляції, крім навчальної, також здатні розвивати наукову діяльність ЗВО [3,4,5], мотивувати інтерес до навчання та майбутньої професії [6]. Найголовнішими перевагами віртуальних симуляцій над реальним обладнанням є можливість працювати з небезпечними речовинами та можливістю виконання досліджень, які взагалі неможливо виконати в будь-якій лабораторії світу [7,8]. Прикладом можуть бути симуляції нерелятивістських, квантових ефектів, дослідження на неземних небесних об'єктах, симуляції зорь, чорних дір.

Для зменшення спотворення реальної картини світу симуляції повинні бути максимально наближеними до реальних фізичних об'єктів, тобто бути адаптованими до реальних умов, що дає можливість ЗВО прослідковувати певні функціональні залежності при кореляції вхідних і вихідних параметрів досліду. Інтерфейс повинен бути простим та інтуїтивно зрозумілим, з можливістю зосередитись лише на суті експерименту.

Для більш ефективного засвоєння навчального матеріалу бажано, щоб на віртуальних платформах підтримувався обернений зв'язок з можливістю задавати запитання і отримувати на них відповіді, при чому доступ до діалогу повинні мати всі ЗВО. На жаль не всі відомі віртуальні платформи володіють даним функціоналом.

Попри велику кількість позитивних моментів, впровадження віртуальних симуляцій, все ж не в змозі повноцінно замінити роботу з реальним обладнанням. Найбільш ефективний інтегрований підхід формування лабораторного практикуму з фізики на основі віртуальних симуляцій і реального фізичного обладнання. В умовах дистанційного навчання єдиною формою роботи ЗВО з реальним обладнанням є домашній експеримент [9–11].

Домашній експеримент представляє собою експериментальні дослідження, які виконуються ЗВО в домашніх умовах з використанням підручних матеріалів. Такий вид дослідницької роботи дозволяє ЗВО розвивати наукові, дослідницькі та конструкторські компетенції, сприяє розвитку творчих здібностей. Основні вимоги до домашнього експерименту – це принципова можливість його виконання в неспеціалізованих лабораторних приміщеннях з нескладним обладнанням, яке не повинно потребувати значних економічних вкладень. При цьому для формування лабораторного практикуму спочатку формуються лабораторні роботи на основі домашнього експерименту, а потім підбираються віртуальні симуляції.

При неможливості виконання домашнього експерименту, можливо застосування скрінкастингу, коли з використанням Інтернету демонструється виконання реальної лабораторної роботи або її запис, а студенти занотовують результати і здійснюють обробку даних. Звичайно при онлайн демонстрації потрібен доступ викладача до обладнання в реальному часі, тому цей спосіб частіше використовується при попередньому запису виконання лабораторної роботи.

Також відзначимо, що при наявності можливості паралельного проведення однієї лабораторної роботи на основі домашнього експерименту і віртуальної симуляції або скрінкастингу і віртуальної симуляції, формується чітка межа дійсного і віртуального світу. Впровадження системи паралельних лабораторних робіт також сприяє кращому закріпленню навчального матеріалу.

Висновки. В умовах дистанційного навчання, в технічних закладах вищої освіти, для набуття ЗВО повного набору фахових компетенцій, лабораторний практикум з фізики повинен складатися з лабораторних робіт на основі домашнього експерименту, скрінкастингу та віртуальних симуляцій.

При формуванні лабораторного практикуму спочатку формуються лабораторні роботи на основі домашнього експерименту, а потім підбираються віртуальні симуляції. Набір віртуальних симуляцій повинен формуватися на основі декількох віртуальних платформ, так як жодна віртуальна платформа не може задовольнити всі вимоги до робочої навчальної програми технічних вищих навчальних закладів.

Для засвоєння повного набору фахових компетенцій, ефективно в навчальний процес впровадити систему паралельних лабораторних робіт, яка полягає в тому, що одна й та сама лабораторна робота формується на основі домашнього експерименту або скрінкастингу і віртуальних симуляцій.

Список літератури

1. Мазур М.П. Особливості розробки віртуальних практичних інтерактивних засобів навчальних дисциплін для дистанційного навчання. *Інформаційні технології в освіті*, 2010. №7. с. 40–46.
2. Лебедь О. М. Інтеграція віртуальних методів навчання фізики для здобувачів вищої освіти морської галузі. *Матеріали VI Міжнародної науково-практичної морської конференції кафедри СЕУ і ТЕ Одеського національного морського університету*, Одеса, 2025. С. 368–373. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33677.86240/1>
3. Семеніхіна О.В., Шамоня В.Г. Віртуальні лабораторії як інструмент навчальної та наукової діяльності. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 2011. №1(11). С. 341–346.
4. Вернік Ю. В. Деякі аспекти організації віртуальної наукової лабораторії. *Українська біографістика*. 2015. Вип. 12. С. 377–391.
5. T. de Jong, M. C. Linn, Z. C. Zacharia. Physical and virtual laboratories in science and engineering education. *Science*, 2013. v. 340. no. 6130. pp. 305–308. DOI: [10.1126/science.1230579](https://doi.org/10.1126/science.1230579)
6. O. V. Slobodyanyk, V. P. Fedorenko, V. O. Bolilyi, V. I. Dmytruk, V. V. Kushnarov, Research of the efficiency of using software products for simulation of physical processes. *Information Technologies and Learning Tools*, 2021. v.82. no. 2. pp. 199–214. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v82i2.4107>
7. W-K. Wong, K-P. Chen, H-M. Chang. A comparison of a virtual lab and a microcomputer-based lab for scientific modeling by college students. *Journal of Baltic Science Education*, 2020. v.19, no. 1, pp. 157-173. DOI: <https://doi.org/10.33225/jbse/20.19.157>
8. G. Hamed, A. Aljanazrah. The effectiveness of using virtual experiments on students' learning in the general physics lab. *Journal of Information Technology Education: Research*, 2020. v. 19, pp. 977–996. DOI: [10.28945/4668](https://doi.org/10.28945/4668)
9. Подласов С., Снарський А. Домашній експеримент по визначенню відношення теплоємностей c_p/c_v для повітря. *Фізико-математична освіта*, 2024. Т. 39. № 4. С. 28–32. DOI: <https://doi.org/10.31110/fmo2024.v39i4-04>
10. Schajer G. A build-at-home student laboratory experiment in mechanical vibrations. *International Journal of Mechanical Engineering Education*, 2021. no. 50(2). pp. 240–252. DOI:10.1177/03064190211025954
11. Anna Carmela B. Bonifacio, Anna Carmela B. Bonifacio. Development and Validation of Manipulatives for Home-based Physics Experiments. *KnE Social Sciences*, 2024. no. 9(8), pp. 651–659. DOI: 10.18502/kss.v9i8.15629.

МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ ТА СУЧАСНІ МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ІНТЕГРАЦІЇ ЗНАНЬ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ

**Сіманенков А.Л., к.т.н., старший викладач кафедри експлуатації суднового
електрообладнання і засобів автоматики, Херсонська державна морська академія**

Вступ. Питання використання сучасних підходів до викладання вищої математики та природничо-наукових освітніх компонентів (ОК) у контексті змішаного навчання є особливо важливим для Херсонської державної морської академії (ХДМА), адже якісна фізико-математична освіта – це основа підготовки фахівців морського транспорту, які працюють із складними технічними системами та комплексами. Змішане навчання, яке поєднує очні заняття з онлайн-форматом, стало необхідністю в умовах сучасних викликів, таких як війна, нестабільність і технологічний розвиток. У даному тексті висвітлено як змішане навчання може підвищити рівень фізико-математичної освіти в ХДМА, які методи викладання варто застосовувати та які інструменти будуть ефективними для підготовки конкурентоспроможних фахівців.

Змішане навчання: суть та переваги для ХДМА. Змішане навчання – це освітній підхід, який поєднує традиційні очні заняття з онлайн-навчанням. Частина матеріалу опрацьовується здобувачами вищої освіти (ЗВО) самостійно через електронні ресурси, а частина – під керівництвом викладача в аудиторії [1]. Такий підхід дозволяє гнучко адаптувати навчання до умов, що особливо важливо для ХДМА в період воєнного стану, коли стабільний доступ до аудиторій може бути ускладненим, проте потребує додаткової, титанічної праці викладача.

У ХДМА вже є досвід використання змішаного навчання. Всі кафедри факультету суднової енергетики активно застосовують платформу Moodle для дистанційного навчання, розробляючи навчальні матеріали (комплекси освітніх компонент КОК) та тестові завдання для здобувачів ВО [6]. Змішане навчання дозволяє студентам опановувати теоретичний матеріал (наприклад, лекції з диференціальних рівнянь чи основ електричної інженерії) онлайн, завдяки онлайн заняттям та матеріалам курсів (відеозаписи та інтерактивні завдання) на платформі Moodle, а в аудиторії зосереджуватися на практичних задачах, таких як розв'язання прикладних інженерних задач, що стосуються суднових систем.

Переваги змішаного навчання для ХДМА очевидні: по-перше, воно забезпечує безперервність освіти в умовах війни; по-друге, сприяє розвитку самостійності студентів; по-третє, дозволяє використовувати сучасні технології, що відповідає вимогам підготовки фахівців морського транспорту за міжнародними стандартами, зокрема STCW-78/95 та ІМО модульним курсам [7].

Сучасні методи викладання вищої математики. Викладання вищої математики в ХДМА потребує сучасних підходів, адже цей освітній компонент є основою для розуміння принципу роботи складних технічних систем та комплексів, з якими працюють майбутні фахівці морського транспорту. Одним із ефективних методів є сторітеллінг – мистецтво цікавої розповіді. Викладач може пов'язати абстрактні математичні концепції з реальними прикладами морської практики [9]. Наприклад, під час вивчення інтегралів можна розповісти, як вони застосовуються для обчислення об'єму трюмів судна, а диференціальні рівняння – для моделювання роботи систем автоматичного регулювання фізичних параметрів суднових систем і комплексів.

Інший підхід – це інтегративний метод, який передбачає поєднання математики з іншими ОК природничо-наукового циклу, такими як наприклад фізика. Здобувачі можуть розв'язувати задачі з динаміки судна, використовуючи знання з механіки та математики, що робить навчання більш прикладним і мотивує їх бачити зв'язок між теорією та практикою.

Також варто застосовувати мультимедійні технології. Інтерактивні платформи, такі як MATLAB чи MATHCAD, які дозволяють студентам візуалізувати математичні функції, будувати графіки та моделювати фізичні процеси [2]. У змішаному навчанні ці інструменти

можна використовувати для самостійної роботи: студенти отримують завдання побудувати графік функції вдома, а в аудиторії разом із викладачем аналізують результати та застосовують їх до інженерних задач.

Викладання природничо-наукових освітніх компонент: практичний підхід. Природничо-наукові ОК, такі як фізика, хімія чи механіка, відіграють ключову роль у підготовці фахівців ХДМА. У змішаному навчанні важливо зробити акцент на практичних навичках. Наприклад, для вивчення фізики можна використовувати віртуальні лабораторії, які дозволяють студентам моделювати прості електричні схеми онлайн. Такі платформи, як Tinkercad чи Multisim, дають змогу проводити експерименти без фізичного обладнання, що особливо актуально в умовах обмеженого доступу до лабораторій [5].

Очні заняття варто присвятити роботі з тренажерами та симуляторами, які є в ХДМА. Наприклад, студенти можуть працювати на симуляторах суднових систем, застосовуючи знання з фізики та електротехніки для вирішення реальних задач, таких як налаштування електрообладнання судна [4]. Це не лише підвищує рівень практичних навичок, але й готує студентів до роботи в реальних умовах.

Виклики та шляхи їх подолання. Незважаючи на переваги, змішане навчання має свої виклики. Один із них – це технічні проблеми, такі як нестабільний інтернет чи брак гаджетів у студентів/викладачів. Для ХДМА важливо забезпечити доступ до платформи Moodle для всіх студентів, а також організувати технічну підтримку [8]. Другий виклик – це мотивація студентів до самостійної роботи. Тут викладачам варто застосовувати гейміфікацію: наприклад, створювати інтерактивні квізи з балами за правильні відповіді або пропонувати студентам командні проекти, де вони разом розв'язують прикладні задачі [10].

Ще одним викликом є підготовка викладачів до змішаного навчання. У ХДМА вже організовані деякі семінари та майстер-класи, подібні до тих, що проводяться на кафедрі англійської мови, де викладачі вивчають сучасні методи роботи з онлайн-платформами та інтерактивними інструментами [3].

Міжпредметні зв'язки як інструмент інтеграції знань. Одним із ключових чинників підвищення якості підготовки здобувачів освіти в умовах змішаного навчання є міжпредметні зв'язки між кафедрою природничо-наукової підготовки та кафедрою експлуатації суднового електрообладнання і засобів автоматизації ХДМА. Ця співпраця дозволяє формувати у здобувачів цілісне бачення інженерних процесів, інтегруючи фундаментальні знання природничих наук із професійними компетентностями.

Зокрема, знання фізики є базою для вивчення роботи суднових електричних і електронних систем, автоматизованих систем керування, генераторів і трансформаторів. Математика забезпечує інструментарій для моделювання та аналізу електричних мереж, розрахунків електронних схем і обробки експериментальних даних. Хімія допомагає майбутнім інженерам розуміти процеси корозії та властивості матеріалів в умовах морського середовища. Інформатика формує навички роботи з програмними комплексами для діагностики й управління електрообладнанням судна.

Практична реалізація міжпредметних зв'язків проявляється у спільних освітніх проєктах, де здобувачі використовують знання з фізики, математики та електротехніки для розв'язання задач, пов'язаних з експлуатацією суднових систем та комплексів. Наприклад, при моделюванні роботи електричної мережі судна застосовуються як фізичні закони, так і методи математичного аналізу. Викладання супроводжується використанням мультимедійних засобів, тренажерів та симуляторів, що дозволяє наблизити навчальний процес до умов реальної експлуатації суднового обладнання.

Завдяки такій інтеграції освітніх компонентів здобувачі освіти не лише глибше засвоюють теоретичний матеріал, а й розвивають уміння комплексно підходити до вирішення професійних завдань, що є запорукою їхньої конкурентоспроможності на ринку праці.

Висновки. Змішане навчання відкриває нові можливості для підвищення рівня фізико-математичної освіти в Херсонській державній морській академії. Поєднання традиційних методів, таких як сторітеллінг та інтегративний підхід, із сучасними технологіями, такими як мультимедійні платформи та віртуальні лабораторії, дозволяє зробити навчання більш цікавим, практичним і ефективним. Умови війни та технологічний розвиток вимагають від нас гнучкості та інновацій, і ХДМА має використати всі можливості для впровадження змішаного навчання на високому рівні.

Список літератури

1. Chornomorskyi National University named after Petro Mohyla. (2023). Інноваційні методи навчання математики. URL: <https://chmnu.edu.ua/innovative-methods-in-mathematics-2023>
2. EdEra. (2019). Змішане навчання: Сутність та переваги у сучасному світі. URL: <https://www.ed-era.com/blended-learning-2019>
3. Kherson State Maritime Academy. (2021). Курс: Змішане навчання як інноваційна форма організації освітнього процесу в закладах освіти. URL: <http://ksma.ks.ua/en/courses/blended-learning-innovative-approach>
4. Kherson State Maritime Academy. (2020). Навчально-методична база. URL: <http://ksma.ks.ua/en/educational-base>
5. Kherson State Maritime Academy. (2021). Використання інтерактивних форм навчання за допомогою платформи MOODLE. URL: <http://ksma.ks.ua/en/moodle-interactive-learning>
6. Kherson State Maritime Academy. (2020). Методичну роботу викладачів кафедри англійської мови в судновій енергетиці спрямовано на удосконалення організації освітнього процесу за змішаною формою. URL: <http://ksma.ks.ua/en/departments/english-language-in-marine-engineering>
7. Kherson State Maritime Academy. (2020). Система навчання здобувачів вищої освіти приведена в повну відповідність з вимогами Конвенції та Кодексу з підготовки та дипломування моряків і несення вахти. URL: <http://ksma.ks.ua/en/about/convention-standards>
8. Nova Ukrainska Shkola. (2022). Змішане навчання: Як організувати якісний освітній процес в умовах війни. URL: <https://nus.org.ua/articles/blended-learning-during-war-2022>
9. Nova Ukrainska Shkola. (2020). Як зробити навчання математики цікавим і продуктивним. URL: <https://nus.org.ua/articles/mathematics-teaching-methods-2020>.
10. Popova, H. V. (2019). Методичні рекомендації з використання репозиторія компетентностей 10. LMS Moodle із застосуванням елементів доповненої реальності. Kherson State Maritime Academy. URL: <http://rep.ksma.ks.ua/handle/123456789/987>

ЗАСТОСУВАННЯ МАТРИЧНОЇ АЛГЕБРИ У РОЗРАХУНКУ КІЛ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

**Михайліченко В.І., здобувач вищої освіти факультету суднової енергетики,
Херсонська державна морська академія**

Матриці – це фундаментальні математичні об'єкти, які використовуються для організації та обробки даних у вигляді прямокутних таблиць. Масиви чисел, символів або виразів, розташованих у рядках та стовпцях, забезпечують компактний спосіб представлення та розв'язання складних задач у таких галузях як комп'ютерні науки, інженерія та фізика [1].

В комп'ютерній графіці матриці використовують для виконання перетворень масштабування, обертання та трансляції об'єктів у 2D/3D. Матриці є необхідними для рендерингу сцен в анімації, відеоіграх та симуляціях.

В інженерії та фізиці алгебра матриць використовується для розв'язання систем лінійних рівнянь у структурному аналізі, електричних схемах та механіці рідини. Також

матричне представлення даних застосовується для моделювання та аналізу явищ теплопередачі та хвильових процесів.

В криптографії матриці використовують для шифрування та дешифрування даних, що дозволяє забезпечуючи безпеку даних у банківській справі, електронній комерції та цифровому спілкуванні.

В алгоритмах машинного навчання використовують множення матриць, а в нейронних мережах матриці застосовують для обробки вхідних даних, оцінок та похибок при прогнозуванні. Матриці спрощують роботу з великими масивами даних у проєктах з науки про дані.

У структурному аналізі матриці моделюють сили, переміщення та напруження в таких конструкціях, як мости, вежі та будівлі. Матриці використовуються в аналізі скінченних елементів для моделювання поведінки конструкції за різних умов. Інженери використовують матриці для забезпечення безпеки та оптимізації конструкцій.

У робототехніці та системах керування матриці моделюють рух і позиціонування роботизованих маніпуляторів та автоматизованих систем. Їх використовують у системах керування для аналізу стабільності та зворотного зв'язку. Робототехніка значною мірою покладається на матриці для навігації та виконання завдань.

Навігаційні системи GPS використовують матриці для обчислення позицій, відстаней і напрямків у 2D/3D просторі. Вони забезпечують точну навігацію для автомобілів, кораблів та літаків. Матриці спрощують складні геометричні та тригонометричні обчислення в режимі реального часу.

Наведені приклади застосування матриць дозволяють оцінити їх значущість та ефективність при розв'язанні прикладних задач у різних галузях людської діяльності. Отже, існує задача з вивчення аспектів використання матричної алгебри в прикладних задачах, пов'язаних з обранням напрямом підготовки в вищому навчальному закладі.

Метою даної роботи є визначення ролі визначення ролі матричної алгебри в алгоритмі розв'язання прикладної задачі електротехніки з розрахунку кіл постійного струму.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати такі задачі:

- дослідити особливості використання відомих методи розв'язання досліджуваної прикладної задачі;
- виокремити оптимальні за складністю обчислень методи розв'язання;
- оцінити вплив використання матричної алгебри на швидкість та точність отримуваних розв'язків.

Основна частина. Електричне коло складається з джерел електричної енергії, споживачів/приймачів та дротів для передачі енергії.

Розрахувати електричне коло означає за даними параметрами споживачів та джерел енергії визначити струми в усіх гілках.

Для аналізу електричних кіл постійного струму застосовують методи: Кірхгофа, контурних струмів, вузлових потенціалів, двох вузлів та еквівалентного генератора [2].

За методом Кірхгофа для розрахунку електричного кола постійного струму складають систему лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР) згідно з законами Кірхгофа, в якій невідомим є діючі струми. Для розв'язання отриманої СЛАР можуть бути використані методи Крамера, Гаусса або матричний, які дозволяють отримувати значення невідомих струмів з високою точністю. При цьому для складних електричних кіл, які містять багато гілок, розв'язання СЛАР може бути виконано з застосуванням прикладних програм систем комп'ютерної алгебри (СКА) Maple, Matlab та ін., де обчислення виконуються точними або ітераційними методами [3].

За методом контурних струмів можна спростити розрахунок електричного кола постійного струму шляхом введення фіктивних струмів. Даний метод дозволяє зменшити кількість рівнянь та невідомих СЛАР, які складені на основі законів Кірхгофа, до кількості контурів на схемі, що відповідає електричному колу. Невідомим такої СЛАР є контурні

струми. Для розв'язання отриманої СЛАР можуть бути застосовані будь-які методи лінійної алгебри. Алгебраїчні суми знайдених контурних струмів дозволяють визначити дійсні струми у всіх гілках.

Згідно з **методом вузлових потенціалів** при розрахунку електричних кіл постійного струму невідомими є вузлові потенціали. Для визначення n невідомих потенціалів один з них приймають рівним нулю (заземлюють), складають СЛАР, яка містить $n-1$ рівнянь з невідомими $n-1$ потенціалами, застосовуючи перший закон Кірхгофа для діючих струмів, які виражено через електрорушійні сили (ЕРС) в гілках та потенціали в вузлах. Тоді розв'язком СЛАР є потенціали, а діючі струми в усіх гілках визначають за законом Ома.

Даний метод є більш економічним за часом обчислень порівняно з методом контурних струмів, коли кількість вузлів без одиниці менше за кількість незалежних контурів у схемі електричного кола. При цьому розв'язання СЛАР може бути знайдене довільним методом лінійної алгебри.

На практиці часто зустрічаються схеми електричних кілець постійного струму, які містять всього два вузли. Такі електричні кола прийнято розв'язувати **методом двох вузлів**. У даному випадку невідомою вважається напруга між двома вузлами. Потенціал одного з вузлів приймається рівним нулю. Тоді для другого вузла застосовують метод потенціалів, що дозволяє визначити відмінний від нуля потенціал. Невідомі діючі струми визначаються за законом Ома.

Метод еквівалентного генератора (метод активного двополюсника) застосовують, коли в складному електричному колі необхідно визначити струм в одній гілці, а розподіл струмів в інших гілках не має значення. Тоді частину схеми, яка відповідає розподілу струмів, що не аналізується, замінюють двополюсником. За теоремою Гельмгольца-Тевенена активний двополюсник замінюють еквівалентним генератором, що дозволяє визначити струм в деякій гілці для різних значень її опору в той час, як в інших гілках схеми опори, ЕРС і струми джерел залишаються незмінними.

Даний метод використовує закони Кірхгофа для визначення напруги холостого ходу на затискачах розімкненої гілки та закон Ома для визначення струму в обраній гілці. При цьому процес розв'язання не містить СЛАР, отже алгебра матриць не використовується.

Результати аналізу методів розрахунку кіл постійного струму. Елементи матричного аналізу застосовуються при розрахунку електричних кіл постійного струму методами Кірхгофа, контурних струмів та вузлових потенціалів. При цьому оптимальним за кількістю рівнянь у математичній моделі розв'язуваної задачі є метод контурних струмів порівняно з методом Кірхгофа. Метод вузлових потенціалів є ефективнішим порівняно з методом Кірхгофа за кількістю рівнянь у СЛАР, але даний метод застосовують лише за умови виконання додаткових умов для кількості вузлів та контурних струмів на схемі електричного кола.

Матрична алгебра є ефективним інструментом для розв'язання СЛАР, які є результатом застосування алгоритмів метода Кірхгофа, контурних струмів та вузлових потенціалів до розрахунку кіл постійного струму. При цьому незалежно від кількості невідомих та рівнянь отримані СЛАР можуть бути розв'язані точними методами Крамера, Гаусса або матричного числення в середовищі будь-якої СКА. Отже, точність отримуваних розв'язків СЛАР залежить від точності даних розв'язуваної прикладної задачі.

Висновки. 1. У роботі досліджено особливості використання методів Кірхгофа, контурних струмів, вузлових потенціалів, двох вузлів та еквівалентного генератора, які використовують у розрахунку електричних кіл сталого струму.

2. На основі проведеного дослідження виокремлено методи Кірхгофа, контурних струмів та вузлових потенціалів, які використовують математичні моделі у вигляді СЛАР. Серед обраних методів оптимальним за кількістю невідомих та рівнянь є методи контурних струмів та вузлових потенціалів. При цьому застосування метода вузлових потенціалів обмежене виконанням умови щодо кількості вузлів та контурних струмів.

3. Встановлено, що матрична алгебра застосовується при розв'язанні СЛАР, які отримано при розрахунку кіл постійного струму методами Кірхгофа, контурних струмів або вузлових потенціалів. Швидкість отримуваних розв'язків залежить від порядку квадратної СЛАР та використовуваної СКА. Точність розв'язків СЛАР залежить тільки від точності вхідних даних задачі.

Список літератури

1. GeeksforGeeks. Real life application of Matrices - GeeksforGeeks. *GeeksforGeeks*. URL: <https://www.geeksforgeeks.org/real-life-application-of-matrices/> (date of access: 12.05.2025)

2. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи за темою «ЛІНІЙНІ ЕЛЕКТРИЧНІ КОЛА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ» з дисциплін «Теоретичні основи електротехніки», «Теорія електричних та магнітних кіл», «Теорія електромагнітних кіл», «Теорія електромагнітного поля», «Електромагнітні поля та методи їх розрахунку» для здобувачів освіти ден. та заочної форми навчання спеціальностей 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та 163 «Біомедична інженерія» / Держ. біотехнологічний ун-т ; авт.-уклад.: Н. Г. Косуліна, М. О. Чорна, В. В. Сухін, К. С. Коршунов. – Харків : [б. в.], 2023. – 34 с. URL: https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/33661/1/MV_RHZ_Postiynny%20strum_23.pdf (дата звернення 12.05.2025).

3. Учасники проєктів Вікімедіа. Система лінійних алгебраїчних рівнянь – Вікіпедія. *Вікіпедія*. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Система_лінійних_алгебраїчних_рівнянь#Ітераційні_методи (дата звернення: 12.05.2025)

ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСНИХ ЧИСЕЛ У РОЗРАХУНКУ КІЛ ЗМІННОГО СТРУМУ

**Топалов О.І., здобувач вищої освіти факультету суднової енергетики,
Херсонська державна морська академія**

Система освіти в Україні знаходиться в стані трансформації через виклики військового стану та під впливом стрімкого розвитку технологій. Основними освітніми тенденціями 2025 року є професійна спрямованість та заохочення здобувачів освіти до активного навчання [1]. При цьому покращення ефективності навчання може бути реалізоване за умов підвищення ролі математичної освіти при розв'язанні прикладних та практичних задач [2].

Прикладні задачі дозволяють здобувачам освіти (ЗО) досліджувати реальні явища методами математичного моделювання та аналізувати отримані результати шляхом їх порівняння з реальними об'єктами. Такий підхід до використання математичних знань сприяє заохоченню ЗО до навчання та формує науковий світогляд, демонструючи зв'язок між теоретичними та практичними аспектами розв'язуваної задачі.

Метою даної роботи є вивчення математичних підходів до розв'язання задач з розрахунку кіл змінного струму.

Для досягнення поставленої мети необхідно:

- визначити особливості математичного моделювання розв'язків методами комплексних амплітуд та векторних діаграм в задачі з розрахунку кіл змінного струму;
- вивчити аспекти використання комплексних чисел в методах комплексних амплітуд та векторних діаграм;
- визначити основні переваги вказаних методів.

Метод комплексних амплітуд. Для розрахунку лінійних електричних кіл, що містять реактивні елементи в усталеному гармонічному режимі, використовують метод комплексних амплітуд (символьний метод). За даним методом для всіх реактивних елементів визначається їх комплексний імпеданс, а всі струми та напруги представляються комплексними амплітудами [3].

Комплексною амплітудою або фазором називають комплексне число, що представляє собою синусоїду, для якої амплітуда (A), кутова частота (ω) та початкова фаза (φ) залишаються незмінними в часі [4].

Коли функція $Ae^{i(\omega t + \varphi)}$ представлена на комплексній площині, вектор, що утворений її дійсною та уявною частинами ($A\cos(\omega t + \varphi)$ та $A\sin(\omega t + \varphi)$) обертається навколо вихідної точки (рис.1). При цьому вектор довжиною A здійснює один оберт за $2\pi/\omega$ секунд, утворюючи кут φ з дійсною віссю (Re).

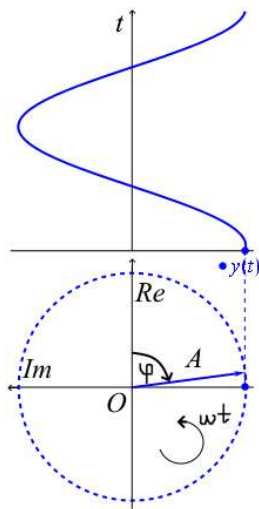


Рис.1. Представлення функції $Ae^{i(\omega t + \varphi)}$ вектором, що обертається

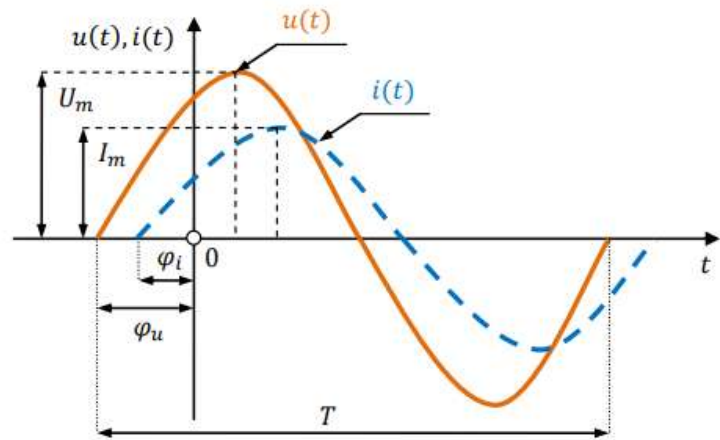


Рис.2. Гармонічний струм і напруга

На рис.2 гармонічні струм та напруга представлені функціями часу:

$$i(t) = I_m \cos(\omega t + \varphi_i); \quad (1)$$

$$u(t) = U_m \cos(\omega t + \varphi_u); \quad (2)$$

де I_m – амплітуда струму, U_m – амплітуда напруг, ω – кутова частота, φ_i – початкова фаза струму, φ_u – початкова фаза напруги.

У формулах (1), (2) кутова частота обчислюється за формулою:

$$\omega = \frac{2\pi}{T}, \quad (3)$$

де T – період коливань.

За методом комплексних амплітуд функції (1), (2) представляють комплексними амплітудами за правилом:

$$f(t) = F_m \cos(\omega t + \varphi) \rightarrow \dot{F} = F_m e^{j\varphi}, \quad (4)$$

де функція комплексної змінної $\dot{F}$ є зображенням функції оригіналу $f(t)$ [5].

В основу методу покладено використання дій з комплексними числами, які можуть бути представлені в показниковій та алгебраїчній формах:

$$Z = |Z|e^{j\varphi} = a + jb, \quad (5)$$

де j – уявна одиниця.

При цьому модуль та аргумент комплексного числа Z можуть бути знайдені за формулами:

$$|Z| = \sqrt{a^2 + b^2}, \quad (6)$$

$$\varphi = \arg Z = \begin{cases} \arctg \frac{b}{a}, a > 0, \\ \arctg \frac{b}{a} \pm \pi, a < 0. \end{cases} \quad (7)$$

Зв'язок між показниковою функцією комплексного аргумента та тригонометричними функціями дійсного аргумента встановлює формула Ейлера:

$$e^{j\varphi} = \cos \varphi + j \sin \varphi. \quad (8)$$

Із формул (5), (8) випливає, що дійсна та уявна частини комплексного числа Z виражаються рівностями:

$$a = |Z| \cos \varphi, \quad b = |Z| \sin \varphi. \quad (9)$$

Справедливість рівностей (6)-(9) легко перевірити, аналізуючи геометричне представлення комплексного числа Z (рис.3).

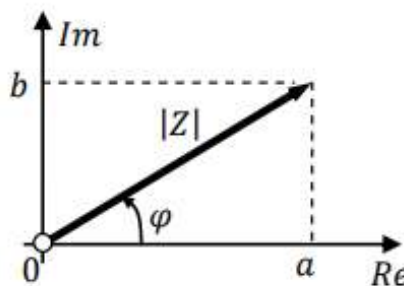


Рис.3. Геометрична інтерпретація комплексного числа Z

При розрахунку кіл змінного струму методом комплексних амплітуд застосовують закон Ома в комплексній формі та закони Кірхгофа для комплексних амплітуд струмів та напруг.

Отже, метод комплексних амплітуд є аналітичним, що дозволяє визначати з високою точністю невідомі гармонічні струми та напруги.

Метод векторних діаграм. Іншим підходом до розрахунку кіл змінного струму є метод векторних діаграм, який дозволяє замінити алгебраїчне додавання синусоїдних величин геометричними діями над векторами [6]. За даним методом кожній синусоїдній величині відповідає вектор цієї величини; напрям вектора визначається початковою фазою. Модуль вектора синусоїдної величини є пропорційним до діючого або амплітудного значення цієї величини. Закони Кірхгофа залишаються справедливими для векторів, що відображають струми та напруги

Якщо є два гармонічні струми $i_1(t) = I_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$ та $i_2(t) = I_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$, що втікають в один вузол, то за першим законом Кірхгофа загальний струм визначається рівністю:

$$i(t) = i_1(t) + i_2(t) = I_1 \cos(\omega t + \varphi_1) + I_2 \cos(\omega t + \varphi_2). \quad (10)$$

На рис.4 зображено струми, що додаються як вектори за правилом паралелограма на комплексній площині.

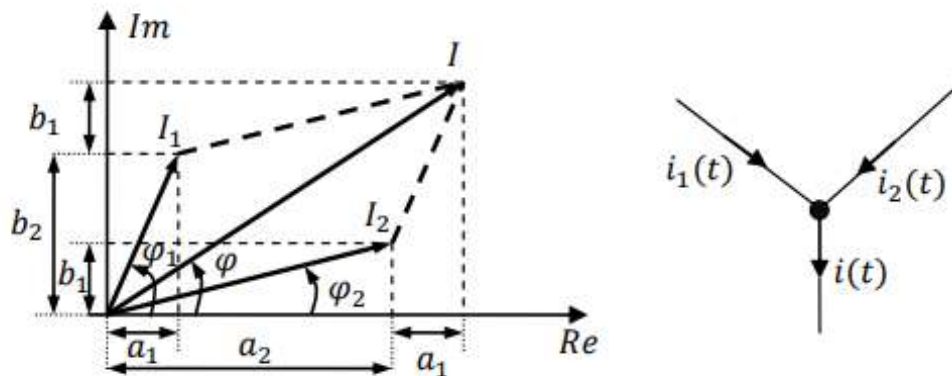


Рис.4. Векторна діаграма струмів

Із діаграми очевидно, що амплітуда та початкова фаза загального струму $i(t) = I \cos(\omega t + \varphi)$ визначається рівностями:

$$I = \sqrt{(a_1 + a_2)^2 + (b_1 + b_2)^2}, \quad (11)$$

$$\varphi = \arctg \frac{b_1 + b_2}{a_1 + a_2}, \quad (12)$$

де проекції векторів, що відповідають струмам $i_1(t)$, $i_2(t)$, на координатні осі визначаються наближено.

Отже, метод векторних діаграм, який використовують при розрахунку кіл гармонічних струмів, є наочним та простим. Але результати обчислень амплітуди та початкової фази струму в загальному випадку є наближеними.

Висновки. У роботі досліджено особливості методів комплексних амплітуд та векторних діаграм, які використовують при розрахунку лінійних електричних кіл змінного струму. Встановлено, що метод комплексних амплітуд є аналітичним, а метод векторних діаграм – геометричним. При цьому обидва методи використовують комплексні числа для отримання невідомих складових електричного кола гармонічного струму. За результатами дослідження встановлено перевагу в точності розрахунків методом комплексних амплітуд порівняно з методом векторних діаграм. Конструктивно доведено необхідність використання математичних підходів до розв’язання прикладних задач електротехніки.

Список літератури

1. Вибір професії та саморозвиток: шлях до успіху в сучасних умовах. *Кафедра публічного управління та адміністрування*. URL: <https://kpu.pnu.edu.ua/2025/02/05/vybir-profesii-ta-samorozvytok-shliakh-do-uspikhu-v-suchasnykh-umovakh/> (дата звернення: 12.05.2025).
2. Недошитко А. Прикладна спрямованість курсу математики. *Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання: матеріали міжнародної студентської науково-технічної конференції* (м. Тернопіль, 25–26 квітня 2024). Тернопіль, 2024. С.71–72. URL: <https://tntu.edu.ua/storage/pages/00000977/Zbirnyk2024.pdf> (дата звернення: 12.05.2025).

3. Булашенко А. Основи теорії кіл. Розрахунок лінійних електричних кіл змінного струму. Практикум: навчальний посібник. Київ: Електронне мережне навчальне видання, 2023. 75 с. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/db836dbc-bc3a-4031-8058-da7261c02035/content#:~:text=Метод%20комплексних%20амплітуд%20%28the%20method%20of%20complex%20amplitudes%29,що%20містять%20реактивні%20елементи%20в%20усталеному%20гармонічному%20режимі> (дата звернення: 12.05.2025).

4. Вікіпедія. Комплексна амплітуда. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Комплексна_амплітуда (дата звернення: 12.05.2025).

5. Павленко А., Кагадій Л., Копорулін В. Операційне числення : навчальний посібник. Дніпропетровськ: НМетАУ, 2012. 42 с. URL: https://nmetau.edu.ua/file/khighmath_16314.pdf (дата звернення: 12.05.2025).

6. Кузьменко Г. Дидактичні аспекти застосування методу векторних діаграм у курсі електротехніки. *Особистісно орієнтоване навчання математики: сьогодні і перспективи: матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції* (м. Полтава, 19–20 листопада 2019). Полтава, 2019. С.124–125. URL: dSPACE.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/13269/1/Kuzmenko.pdf (дата звернення: 12.05.2025).



Педагогічні науки

Pedagogical sciences

INNOVATIVE TEACHING METHODS FOR STUDENT SUCCESS

Oliinyk V., Cadet of Marine Engineering Faculty, Kherson State Maritime Academy

Educational innovation is fundamental to adapting education to the dynamic realities of the modern world. The future of education will not be limited to desks and whiteboards. It will be an immersive, personalized approach to the process of sharing knowledge from teacher to learner.

Education is undergoing an unprecedented transformation, caused by the technological revolution and the need to address global challenges such as climate change or military aggression. In this context, innovations are central to the structure of the new education system, where all students can learn and succeed.

According to the e-edition [1], the main trends in education in 2025 will be sustainability and well-being, 21st century skills and creative thinking, collaborative learning methods and gamification, as well as digital applications and artificial intelligence (AI) tools. Such innovations are able to solve complex problems in a creative and targeted way demonstrating that education can be a powerful tool for social progress.

In article [2], it is noted that digital learning is a major trend in the future education system. The offer of digital programmes provides flexibility in the learning schedule, expands access to educational resources, and gives students more control over their learning.

The purpose of this paper is to study modern teaching methods that form the main trends in the development of education and can be applied in higher education institutions of maritime profile.

According to the results of the analysis of educational innovations in online resources [1, 2] and video [3], the future of education is associated with changes that can create optimal conditions for successful learning. The ongoing transformation of the educational process uses innovative approaches to teaching/learning material, which are presented in Table 1.

Table 1. Innovative teaching methods and their advantages

Teaching method	Essence of the method	Advantages of the method
Flipped classroom	Students learn new concepts on their own, and lesson time is used for discussions and problem-solving through collaborative activities with the teacher	Students learn at their own pace and engage in meaningful interaction with their groupmates and teachers
Hands-on learning	Students actively participate in experiments, projects and real world modeling	Learners gain a deeper understanding of the topic, develop critical thinking and problem-solving skills
Blended learning	It combines personal learning in the lecture room with online resources and practical activities	Learners can have more control over their learning, access to a wealth of learning materials and receive personalized instruction
Gamification	Gamified lecture rooms incorporate game elements and mechanics into the learning process. These can include leaderboards, badges, and rewards	It creates a sense of competition and involvement amongst the students; promotes motivation and mental development of the students
Peer-to-peer learning	Training and discussions encourage students to work together, share ideas and learn from each other	It improves social skills of the students, the ability to think critically and communicate effectively
Technology integration	It has led to a revolution in education from interactive whiteboards to curricula	It helps teachers to provide content in an engaging and interactive way; allows students to explore, access and connect with information in ways that were unimaginable in the past

Analyzing the data in Table 1, it should be noted that the presented methods of teaching and learning are able to create a dynamic learning environment that is adapted to the requirements of a rapidly changing world. But their effectiveness can only be tested in the learning process.

According to the author of this paper, it is necessary to create conditions for the integration of the modern teaching methods, such as Flipped classroom, Gamification and peer-to-peer learning, into the educational process in maritime universities. These methods will contribute to the involvement and improve the quality of education of future seafarers.

Conclusions. The paper investigates contemporary teaching methods that form the main trends in the development of education. The basis of the study is the trends in the development of world education based on digitalization and integration of AI tools. The result of the study is the identification of priority directions for changes in teaching/learning material that can improve the quality of education in the maritime profile institutions.

References

1. 10 Innovations That Will Transform Education in 2025 – ProFuturo. *ProFuturo – Programa de educación digital impulsado por Fundación Telefónica y Fundación "la Caixa"*. URL: <https://profuturo.education/en/observatory/innovative-solutions/10-innovations-that-will-transform-education-in-2025/> (date of access: 02.05.2025).
2. Thompson S. Innovative teaching strategies. *Kaltura blog*. URL: <https://corp.kaltura.com/blog/innovative-teaching-strategies/> (date of access: 02.05.2025).
3. Global Education. Innovative Teaching Methods in the Modern Classroom, 2023. *YouTube*. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=x5wo9erObM> (date of access: 02.05.2025).

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, ЯК ІНСТРУМЕНТ У ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ

Токовило Т.С., старша викладачка кафедри природничо-наукової підготовки,
Херсонська державна морська академія

Вступ. Останніми роками технології штучного інтелекту (ШІ) активно проникають у різні сфери нашого життя – від медицини до освіти. Особливо цікавим і перспективним напрямком є використання ШІ в навчанні, зокрема в такому складному й важливому предметі, як математика. Математика потребує не лише запам'ятовування формул, а й глибокого розуміння логіки, алгоритмів та структури мислення. Саме в цьому може допомогти ШІ, як розумний помічник, що адаптується кожного учня.

Актуальність дослідження. Сучасні школярі та студенти стикаються з рядом проблем під час вивчення математики: нестача мотивації, страх перед складними темами, брак індивідуального підходу з боку викладачів. У той же час, ШІ здатний аналізувати помилки, пропонувати завдання на відповідному рівні складності й навіть пояснювати матеріал альтернативними способами. Це особливо актуально в умовах дистанційного навчання, де не завжди є можливість поставити запитання вчителю. Крім того, розвиток технологій робить ШІ доступним не лише в наукових лабораторіях, а й у вигляді звичайних застосунків на телефоні або комп'ютері.

Метою даного дослідження є розгляд того, яким чином ШІ може використовуватися як інструмент для більш ефективного вивчення математики. У рамках цього завдання передбачено:

- 1) визначити, які саме функції ШІ можуть бути корисними у вивченні математики;
- 2) проаналізувати переваги та можливі обмеження такого підходу;
- 3) оцінити вплив ШІ на рівень розуміння й зацікавленості у предметі серед учнів.

Результат дослідження. У ході аналізу було виявлено такі ключові можливості використання ШІ у вивченні математики:

- **Персоналізоване навчання.** ШІ може адаптуватися до рівня знань учня, пропонуючи завдання відповідної складності та пояснюючи матеріал у зручному темпі.

- **Зворотний зв'язок у реальному часі.** На відміну від традиційних підручників, ШІ може миттєво пояснити помилку, запропонувати подібне завдання або повернутися до певної теми.

- **Інтерактивність та візуалізація.** Багато ШІ-платформ пропонують графіки, анімації, покрокові пояснення розв'язків, що допомагає краще зрозуміти абстрактні математичні поняття.

- **Діагностика прогалин.** Системи на базі ШІ можуть аналізувати розв'язання учня та виявляти, які теми потребують додаткового опрацювання.

Водночас були відзначені певні обмеження. Наприклад, ШІ не завжди може замінити живе спілкування з викладачем, особливо коли йдеться про розвиток логічного мислення та навичок міркування. Також важливо враховувати етичні питання, такі як залежність від технологій і захист персональних даних.

Висновок. ШІ не є чарівною паличкою, здатною миттєво вирішити всі проблеми у вивченні математики. Проте він уже сьогодні довів свою ефективність як допоміжний інструмент. За умови правильного використання ШІ здатен значно покращити процес засвоєння матеріалу, зробити навчання більш доступним, цікавим та індивідуалізованим. Особливо важливо, що такі технології можуть допомогти тим учням, які раніше мали труднощі з математикою, перетворивши страх перед числами на інтерес і впевненість у власних силах.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ІНСТРУМЕНТ У ВИВЧЕННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Васильєв М.М., здобувач вищої освіти факультету судноводіння,
Херсонська державна морська академія

Вступ. Сучасна освіта характеризується впровадженням цифрових технологій, зокрема і штучного інтелекту (ШІ) у навчальний процес. Особливо актуальним є застосування таких інструментів для вивчення вищої математики, яка традиційно вважається складною освітньою компонентою.

Актуальність дослідження. Актуальність теми зумовлена впровадженням змішаного формату навчання та змінами в освітній системі, які потребують нових підходів до формування математичних компетентностей. Вибір теми автором зумовлений її практичним значенням та особистою зацікавленістю як студента, який нині вивчає вищу математику. У таких умовах особливо актуальним є пошук ефективних інструментів, які сприяють кращому засвоєнню матеріалу, підвищенню мотивації та індивідуалізації навчання. ШІ має потенціал стати таким інструментом: він забезпечує адаптивність та швидкий зворотний зв'язок. Однак не слід ігнорувати потенційні ризики його використання – від навчання до надмірної залежності від технологій.

Постановка задачі. Задача полягає в тому, щоб проаналізувати потенційні переваги та недоліки інструментів ШІ у вивченні вищої математики в умовах змішаного навчання, визначити їх сильні сторони, потенційні обмеження та доцільність використання на різних етапах навчального процесу. Особливу увагу приділено рівню впливу таких технологій на засвоєння матеріалу, розвиток математичного мислення та самостійності протягом виконання завдань.

Результати досліджень. Перш ніж перейти до аналізу конкретного інструменту ІІІ в контексті вивчення вищої математики, треба розглянути ключові поняття, пов'язані з темою дослідження.

Змішане навчання – освітній підхід, що поєднує традиційні очні заняття з онлайн-ресурсами та комп'ютерно-опосередкованою взаємодією, надаючи студенту частковий контроль над часом, місцем і темпом навчання [1].

ІІІ – здатність комп'ютерних систем виконувати завдання, притаманні людському інтелекту, наприклад, навчання, аналіз, прийняття рішень та розв'язання проблем, з метою досягнення поставлених цілей у змінному середовищі [2].

Однією з найбільш популярних та доступних технологій, що базується на ІІІ, є чат-боти. Чат-бот – це програмне забезпечення або веб-інтерфейс, розроблений для ведення текстових або голосових діалогів, що імітують спілкування з людиною за допомогою технологій ІІІ, зокрема глибокого навчання та обробки природної мови [3].

Для аналізу чат-ботів слід розглянути, наприклад, ChatGPT. Це генеративний чат-бот на основі великих мовних моделей, розроблений компанією OpenAI у 2022 році, здатний підтримувати природне спілкування та адаптувати відповіді за стилем, змістом та мовою [4].

Далі аналізуються статистичні дані щодо використання ІІІ в освіті. У вересні-жовтні 2023 року було проведено Всеукраїнське дослідження перспектив ІІІ у шкільній освіті, організоване Малою академією наук України та Projector Institute. У дослідженні взяли участь 1747 учителів і 1443 учні 8-11 класів з усієї країни, окрім окупованих територій. Згідно з результатами, 7 із 10 опитаних учителів використовували принаймні один інструмент ІІІ за останні 6 місяців. Загалом 76% освітян мали досвід використання ІІІ, і половина з них позитивно оцінили взаємодію з цими інструментами [5]. Хоча ця статистика стосується переважно шкільної освіти, можна зробити загальні висновки й щодо освітнього середовища: значення ІІІ для навчального процесу можна оцінити як досить високе. Широке охоплення учасників дослідження та значний відсоток освітян, які вже використовують ІІІ, свідчать про активне впровадження цих технологій у шкільну практику. Те, що 76% учителів хоча б раз зверталися до інструментів ІІІ, вказує на зростання довіри до таких інновацій. Позитивна оцінка від половини користувачів говорить про потенціал ІІІ як помічника в освітній сфері.

На думку автора даного матеріалу, ІІІ є перспективним для покращення процесу вивчення математики. Можливість адаптувати навчання, що дозволяє студентам регулювати складність і темп матеріалу відповідно до власних потреб, є однією з головних переваг. ІІІ допомагає швидко перевірити правильність відповідей і отримати краще розуміння методів вирішення проблем. Використовуючи приклади та візуалізацію, ІІІ також ефективно допомагає в поясненні складних математичних ідей.

Однак слід зазначити, що існують певні недоліки. Наприклад, коли викладач уже дав студентам чіткий та ефективний метод розв'язання задач, деякі намагаються використати ІІІ, навіть не повністю розуміючи зміст завдання. У результаті студент просто переписує запропоноване рішення, не замислюючись над його логікою чи правильністю, хоча міг би, наприклад, розв'язати самостійно, поступово аналізуючи кожен етап або попросити допомоги у викладача. Такий підхід, за якого технології використовуються формально, без критичного осмислення, веде до пасивного навчання, знижує здатність до самостійного мислення та розвитку аналітичних навичок. Також ІІІ не гарантує абсолютної точності: він може запропонувати спрощене або навіть хибне розв'язання, що створює ризик засвоєння помилкових знань.

Попри ці недоліки ІІІ може мати позитивний вплив на вивчення математики. За умов збалансованого використання у поєднанні з традиційними методами, ІІІ може значно покращити якість навчального процесу й допомогти студентам краще опанувати цю освітню компоненту.

Висновки. Застосування інструментів ШІ у вивченні вищої математики має значний потенціал для підвищення ефективності навчання. Використання ШІ сприяє персоналізації освітнього процесу та забезпечує оперативний зворотний зв'язок. Проте надмірна залежність від ШІ та формальне його використання можуть призводити до зниження рівня самостійного мислення. Важливо забезпечити усвідомлене та критичне використання таких технологій у навчальному процесі. Результати дослідження демонструють зростаючу довіру до ШІ серед освітян, що свідчить про перспективність його впровадження. Таким чином, за умов грамотного застосування ШІ може стати дієвим інструментом у засвоєнні вищої математики.

Список літератури

1. Contributors to Wikimedia projects. Blended learning - Wikipedia. *Wikipedia, the free encyclopedia*. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Blended_learning (date of access: 10.05.2025).
2. Contributors to Wikimedia projects. Artificial intelligence - Wikipedia. *Wikipedia, the free encyclopedia*. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial_intelligence (date of access: 10.05.2025).
3. Contributors to Wikimedia projects. Chatbot - Wikipedia. *Wikipedia, the free encyclopedia*. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Chatbot> (date of access: 10.05.2025).
4. Contributors to Wikimedia projects. ChatGPT - Wikipedia. *Wikipedia, the free encyclopedia*. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/ChatGPT> (date of access: 10.05.2025).
5. Покатілова В. Штучний інтелект в освіті: як технологія впливає на навчання в українських школах. *ФАКТИ ICTV*. URL: <https://fakty.com.ua/ua/ukraine/suspilstvo/20231220-shtuchnyj-intelekt-v-osviti-yak-tehnologiya-vplyvaye-na-navchannya-v-ukrayinskyh-shkolah/> (дата звернення: 10.05.2025).

СУЧАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В МАТЕМАТИЦІ

Саган С. С., здобувач вищої освіти факультету судноводіння, Херсонська державна морська академія

Вступ. Математика є основою багатьох сучасних досягнень науки і техніки. Сьогодні її роль виходить за межі класичних дисциплін. Математика активно застосовується в інформаційних технологіях, штучному інтелекті (ШІ), економіці, медицині та освітніх інноваціях. Сучасні математичні дослідження поєднують фундаментальні теорії з практичними задачами, створюючи нові підходи до аналізу, моделювання та прийняття рішень. У цій статті розглянуто актуальні тенденції розвитку математики, її вплив на суспільство та виклики, які формують майбутнє цієї науки.

Визначення напрямку дослідження та постановка проблеми. Сучасна математика активно розвивається на стику дисциплін, зокрема в галузях ШІ, освіти та фундаментальних досліджень, таких як топологія й теорія графів. Основний виклик полягає в тому, як гармонійно поєднати абстрактні математичні теорії з реальними задачами, такими як обробка великих даних, підвищення якості освіти чи оптимізація мережевих систем. Це вимагає нових підходів до інтеграції знань і технологій.

Мета та задачі дослідження. Метою роботи є дослідження сучасних тенденцій у математиці та їхнього значення для технологічного й соціального розвитку. Задачами даного дослідження є:

- 1) аналіз ролі математичних методів у розвитку ШІ;
- 2) оцінка впливу математики на інноваційні освітні проєкти, зокрема PlayMath 2025;
- 3) вивчення новітніх фундаментальних відкриттів в математиці та їхніх практичних застосувань.

Результати дослідження. Математика є основою технологій штучного інтелекту, де ключову роль відіграють лінійна алгебра, теорія ймовірностей, статистика та теорія графів.

Наприклад, матричні операції, векторні простори та похідні використовуються для створення й тренування нейронних мереж, які застосовуються в обробці зображень, аналізі текстів і прогнозуванні [1]. Ці методи забезпечують точність і ефективність алгоритмів ШІ, що мають широке застосування в медицині, транспорті й економіці.

У сфері освіти математичні інновації трансформують процес навчання. Проєкт PlayMath 2025 демонструє, як цифрова платформа з гейміфікованими завданнями та адаптивними алгоритмами може підвищити інтерес до математики. Платформа використовує математичні моделі для персоналізації навчання, пропонуючи учням інтерактивні вправи та автоматичну корекцію помилок [2]. Це допомагає долати освітні бар'єри, особливо в умовах соціальних і економічних криз, підвищуючи доступність і якість освіти.

Фундаментальні дослідження також демонструють значні досягнення. У топології відкрито аномальні форми в 126-вимірному просторі, що змінюють уявлення про геометричні структури та можуть знайти застосування в квантових технологіях [3]. У теорії графів доведено оптимальність певних структур, що раніше вважалися гіпотетичними [4]. Ці результати мають значення для мережевих технологій, біоінформатики та моделювання складних систем, підкреслюючи зв'язок між теорією та практикою.

Висновок. Математичні дослідження є основою інновацій, що формують сучасний світ. Вони поєднують теоретичні прориви з практичними рішеннями, сприяючи розвитку ШІ, трансформації освіти через платформи, подібні PlayMath 2025, та прогресу в фундаментальних науках. У майбутньому міждисциплінарна співпраця та зростання відкритих цифрових платформ для обміну знаннями створять умови для нових наукових і технологічних звершень. Математика залишатиметься каталізатором прогресу, відкриваючи горизонти для розв'язання глобальних викликів.

Список літератури

1. Математика епохи AI: як класичні теорії формують IT-світ | nt.ua. *IT навчання: корпоративні та індивідуальні курси IT, тренінги та сертифікація* | nt.ua. URL: <https://nt.ua/blog/mathematics-of-the-ai-age-how-classical-theories-shape-the-it-world> (дата звернення: 10.05.2025).
2. Нова О. PlayMath 2025: як інноваційний підхід до математики допомагає долати освітні виклики. *Альтернативна освіта в Україні*. URL: <https://osvitanova.com.ua/posts/6805-playmath-2025-iaik-innovatsiinyi-pidkhdid-do-matematyky-dopomahaie-dolaty-osvitni-vyklyky> (дата звернення: 10.05.2025).
3. Dimension 126 Contains Strangely Twisted Shapes, Mathematicians Prove | Quanta Magazine. *Quanta Magazine*. URL: <https://www.quantamagazine.org/dimension-126-contains-strangely-twisted-shapes-mathematicians-prove-20250505/> (date of access: 10.05.2025).
4. New Proof Settles Decades-Old Bet About Connected Networks | Quanta Magazine. *Quanta Magazine*. URL: <https://www.quantamagazine.org/new-proof-settles-decades-old-bet-about-connected-networks-20250418/> (date of access: 10.05.2025).

ЗМІШАНЕ НАВЧАННЯ ЯК СУЧАСНА ФОРМА ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ З ФІЗИКИ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ МОРСЬКОГО ПРОФІЛЮ

**Барильник-Куракова О.А., старша викладачка кафедри природничо-наукової
підготовки, Херсонська державна морська академія**

Сучасний етап розвитку вищої освіти у світі характеризується інтенсивним впровадженням цифрових технологій та трансформацією традиційних форм навчання. Відомо, що пандемія COVID-19 значно прискорила процеси цифровізації освіти та

стимулювала пошук ефективних моделей навчання, здатних забезпечити якісну підготовку фахівців в умовах обмежень фізичної присутності. Змішане навчання (blended learning) стало однією з найбільш ефективних відповідей на ці виклики. Нині, в умовах війни росії проти України, упровадження змішаного навчання є нагальною потребою як на рівні системи освіти в цілому, так і на рівні закладів вищої освіти, рівні споживачів освітніх послуг. Адже викладачі й здобувачі освіти мають долати виклики війни: неможливість очного навчання через тимчасову окупацію регіонів, руйнування та пошкодження інфраструктури закладів освіти, відключення електроенергії, повітряні тривоги тощо.

Особливої уваги заслуговує дослідження ефективності змішаного навчання у викладанні дисциплін, що мають значну практичну складову, зокрема фізики. У контексті морської освіти ця проблема набуває додаткової специфіки, пов'язаної з необхідністю формування практичних навичок роботи з обладнанням, проведення експериментів та вирішення професійно-орієнтованих завдань.

Метою дослідження є аналіз теоретичних засад та практичного досвіду впровадження змішаного навчання з фізики у закладах вищої освіти морського профілю, визначення його ефективності та розробка рекомендацій щодо оптимізації освітнього процесу.

Завдання дослідження

1. Проаналізувати теоретичні аспекти змішаного навчання, його моделі, принципи та переваги у контексті викладання фізики.
2. Дослідити практичний досвід впровадження змішаного навчання у закладах вищої освіти морського профілю.
3. Виявити проблеми впровадження змішаного навчання та запропонувати шляхи їх подолання.

Змішане навчання (blended learning) – це освітня концепція, що передбачає комбінування традиційного очного навчання з елементами дистанційного навчання з використанням цифрових технологій [1]. Цей підхід дозволяє інтегрувати переваги обох форматів: безпосередню взаємодію викладача зі студентами під час аудиторних занять та гнучкість, доступність і персоналізацію електронного навчання.

В освітній практиці сформувалось кілька основних моделей змішаного навчання, кожна з яких має свої особливості та сфери ефективного застосування [2-5].

У табл.1 представлено порівняльну характеристику основних моделей змішаного навчання, що можуть бути застосовані у викладанні фізики в ЗВО морського профілю.

Таблиця 1. Моделі змішаного навчання та їх адаптація до викладання фізики в морських ЗВО

п/п	Модель	Основні характеристики	Особливості застосування у викладанні фізики	Переваги для морської освіти
1.	Ротаційна модель (Rotation model)	Чергування онлайн та офлайн навчання за визначеним графіком	Теоретичні матеріали вивчаються онлайн, практичні та лабораторні роботи – в аудиторії	Оптимальне використання обмеженого часу доступу до лабораторного обладнання
2.	Гнучка модель (Flex model)	Онлайн-навчання є основою, викладач надає підтримку за потреби	Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу з можливістю консультацій	Адаптація до графіка плавання та практики студентів
3.	Персоналізована модель (Self-blend model)	Індивідуальний темп та траєкторія навчання	Різноманітні завдання та проекти з фізики	Врахування різного рівня попередньої підготовки студентів
4.	Віртуально збагачена модель (Enriched-virtual model)	Більшість курсу проходить онлайн, очні сесії є обов'язковими, але нечастими	Віртуальні лабораторії та симуляції поєднуються з реальними експериментами	Можливість моделювати фізичні процеси, що відбуваються на судні

Як видно з табл.1, кожна модель має свої особливості та може бути ефективна для різних аспектів викладання фізики. Вибір оптимальної моделі повинен здійснюватися з урахуванням специфіки конкретного закладу освіти, характеристик студентської аудиторії та особливостей освітньої компоненти.

Відомо, що фізика є однією з фундаментальних дисциплін у підготовці фахівців морського профілю, оскільки забезпечує розуміння фізичних процесів, що лежать в основі функціонування суднових енергетичних установок, навігаційного обладнання, засобів зв'язку тощо. Викладання фізики для студентів морських спеціальностей має певні особливості, а саме:

1. Прикладна спрямованість – акцент на фізичних явищах та законах, що мають безпосереднє застосування у морській галузі (гідростатика, гідродинаміка, електромагнетизм, оптика тощо). Міждисциплінарний характер - тісний зв'язок з морськими дисциплінами (навігація, суднові енергетичні установки, морська інженерія).

2. Практична орієнтованість – необхідність формування не лише теоретичних знань, але й практичних навичок роботи з фізичними приладами та обладнанням.

3. Специфічні умови навчання – необхідність врахування періодів морської практики студентів, що ускладнює регулярне відвідування очних занять.

4. Професійна контекстуалізація – демонстрація фізичних явищ та законів у контексті реальних морських ситуацій та викликів.

5. Використання спеціалізованого обладнання – необхідність ознайомлення студентів з фізичними принципами роботи специфічного суднового обладнання [4].

Врахування цих особливостей при впровадженні змішаного навчання дозволяє підвищити ефективність викладання фізики та забезпечити формування необхідних професійних компетентностей майбутніх фахівців морської галузі.

Аналіз практичного досвіду впровадження змішаного навчання з фізики у закладах вищої освіти морського профілю свідчить про різноманітність підходів та стратегій, що застосовуються в Україні та за кордоном.

У Херсонській державній морській академії впровадження змішаного навчання з фізики базується на використанні системи LMS Moodle, що інтегрована з елементами віртуальних лабораторій та симуляторів. Структура курсу фізики передбачає поєднання аудиторних лабораторних робіт з інтерактивними онлайн-завданнями та віртуальними експериментами. Особлива увага приділяється професійно-орієнтованим задачам, що моделюють реальні ситуації на морських судах та потребують застосування фізичних знань для їх вирішення.

Досвід Одеського національного морського університету демонструє ефективність застосування проектно-орієнтованого підходу в рамках змішаного навчання з фізики. Студенти виконують міждисциплінарні проекти, що поєднують знання з фізики та спеціальних дисциплін, використовуючи онлайн-ресурси та консультації викладачів у змішаному форматі. Це сприяє формуванню системного мислення та забезпечує інтеграцію фундаментальних та професійних знань [7, с. 92].

Зарубіжний досвід також свідчить про успіх таких інтеграцій. Наприклад, дослідження в південноафриканських морських закладах показало, що найкращі результати досягаються при поєднанні інноваційних цифрових технологій з творчими педагогічними підходами і класичними методами викладання [8].

Зазначимо, що впровадження змішаного навчання з фізики у закладах вищої освіти морського профілю супроводжується низкою проблем, для яких можна запропонувати такі шляхи подолання (табл.2):

Таблиця 2. Проблеми впровадження змішаного навчання та шляхи їх подолання

n/n	Проблема	Шляхи подолання
1.	Недостатня цифрова компетентність викладачів	- Організація курсів підвищення кваліфікації - Створення системи методичної підтримки - Формування спільнот практики для обміну досвідом
2.	Технічні обмеження під час плавальної практики	- Розробка матеріалів для офлайн-використання - Створення мобільних додатків з низькими вимогами до інтернет-з'єднання - Асинхронні форми навчання та оцінювання
3.	Складність проведення лабораторних робіт у дистанційному форматі	- Використання віртуальних лабораторій та симуляторів - Розробка комплексних завдань, що поєднують віртуальні та реальні експерименти - Застосування методу демонстрацій з подальшим аналізом
4.	Різний рівень підготовки студентів	- Впровадження адаптивних систем навчання - Розробка диференційованих завдань - Організація додаткових консультацій та підтримки
5.	Забезпечення об'єктивності оцінювання	- Використання різноманітних форм контролю - Впровадження прокторингових систем - Розробка творчих завдань, що мінімізують можливість плагіату
6.	Відсутність безпосереднього контакту при розв'язанні складних фізичних задач	- Організація онлайн-консультацій та вебінарів - Використання інтерактивних дошок та інструментів спільної роботи - Створення форумів для обговорення та взаємодопомоги
7.	Інтеграція змішаного навчання в традиційну систему освіти	- Поступове впровадження з постійним моніторингом результатів - Адаптація нормативної бази - Залучення всіх учасників освітнього процесу до планування змін

Висновки.

1. Змішане навчання є ефективною формою організації освітнього процесу при викладанні фізики у закладах вищої освіти морського профілю, оскільки дозволяє поєднати переваги традиційного та дистанційного навчання, забезпечити індивідуалізацію навчального процесу та підвищити мотивацію студентів. Теоретичні моделі змішаного навчання можуть бути адаптовані до специфіки викладання фізики в морських ЗВО з урахуванням особливостей навчальної дисципліни та професійного контексту.

2. Міжнародний та вітчизняний досвід впровадження змішаного навчання демонструє його потенціал для підвищення ефективності навчання фізики, розвитку професійних компетентностей та підвищення мотивації студентів.

3. Основними проблемами впровадження змішаного навчання з фізики у морських ЗВО є: недостатня цифрова компетентність викладачів, технічні обмеження під час плавальної практики, складність проведення лабораторних робіт у дистанційному форматі, різний рівень підготовки студентів, забезпечення об'єктивності оцінювання.

4. Запропоновані рекомендації щодо організації змішаного навчання та шляхи подолання виявлених проблем можуть стати основою для розробки ефективної моделі викладання фізики у закладах вищої освіти морського профілю.

Подальші дослідження в цій сфері можуть бути спрямовані на розробку конкретних методик та технологій змішаного навчання з фізики, адаптованих до специфіки морських спеціальностей, а також на експериментальну перевірку їх ефективності.

Список літератури

1. Кухаренко В.М., Бондаренко В.В. Екстрене дистанційне навчання в Україні: монографія. Харків: Міська друкарня, 2020. 409с.
2. Horn M.B., Staker H. Blended: Using Disruptive Innovation to Improve Schools. San Francisco: Jossey-Bass, 2021. 336 p.
3. Попова Г.В. Формування професійної компетентності майбутніх судноводіїв у процесі вивчення фахових дисциплін: автореферат. Херсон, 2021. URL: <https://uacademic.info/ua/document/0420U100753> (дата звернення: 09.05.2025).

4. Шерман М.І., Безбах О.М. Інформаційна культура майбутніх інженерів-судноводіїв як психолого-педагогічний феномен. *Актуальні проблеми державного управління, педагогіки та психології*. 2014. №1. С.190–193. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/apdytp_2014_1_69 (дата звернення: 09.05.2025).
5. Graham C.R. Blended learning systems: Definition, current trends, and future directions. *The Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs*. 2022. P.209–228. URL: <https://media.kenanaonline.com/files/0036/36463/BLENDED%20LEARNING%20SYSTEMS.pdf> (date of access: 09.05.2025).
6. Сокол І.В. Формування професійної компетентності майбутніх судноводіїв у процесі вивчення фахових дисциплін: дис.... канд. пед. наук: 13.00.04. Херсон, 2011. URL: <https://uacademic.info/ua/document/0411U007463> (дата звернення: 09.05.2025).
7. Enhancing Maritime Higher Education through Technology in a Developing Context | Masuku | International Journal of Learning, Teaching and Educational Research. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*. URL: <https://www.ijlter.org/index.php/ijlter/article/view/12660#:~:text=results%20support%20the%20use%20of,Africa%20and%20similar%20developing%20environments> (date of access: 09.05.2025).

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИКЛАДАННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ

Кірпічов Е.В., здобувач вищої освіти факультету судноводіння,
Херсонська державна морська академія

Вступ. У сучасних умовах цифровізації освіти особливої актуальності набуває впровадження інноваційних підходів до викладання фундаментальних дисциплін, зокрема вищої математики. Складність і абстрактність математичного матеріалу потребує від викладачів нових методів подачі інформації, які враховують індивідуальні особливості здобувачів освіти, сприяють активній взаємодії та формуванню глибокого розуміння теоретичних основ. У цьому контексті цифрові технології стають ключовим інструментом реалізації змішаного навчання, що поєднує переваги очної та дистанційної форм.

Актуальність дослідження. Зміни в освітньому середовищі, спричинені цифровізацією та потребою в гнучких формах навчання, зумовили необхідність переосмислення традиційних підходів до викладання математичних дисциплін, які потребують не лише формального засвоєння знань, а й розвитку логічного, аналітичного та критичного мислення. Актуальність дослідження полягає у вивченні можливостей цифрових технологій як ефективного засобу підтримки навчального процесу, що дозволяє підвищити якість засвоєння матеріалу, активізувати самостійну роботу студентів і забезпечити інтерактивну взаємодію в умовах змішаного навчання.

Метою даного дослідження є аналіз цифрових технологій, які використовуються у процесі викладання вищої математики в умовах змішаного навчання, а також визначення їхньої ефективності, переваг та обмежень. Для досягнення цієї мети було поставлено наступні завдання:

- розкрити роль цифрових технологій у трансформації освітнього процесу;
- охарактеризувати платформи та інструменти, що забезпечують змішане навчання з математики;
- проаналізувати переваги та виклики впровадження цифрових рішень у вищій математичній освіті;
- запропонувати практичні підходи до інтеграції цифрових ресурсів у навчальний процес.

Результати досліджень. Цифрові інструменти відіграють ключову роль у модернізації навчання, сприяючи переходу від викладач-центричної моделі до активної, студент-орієнтованої. Вони дозволяють викладачам реалізувати адаптивне, персоналізоване та диференційоване навчання, що особливо актуально у вивченні складних теоретичних дисциплін, таких як вища математика.

Онлайн-платформи Moodle, Google Classroom, Microsoft Teams забезпечують ефективну організацію навчального процесу, включаючи розміщення навчальних матеріалів, комунікацію з викладачем, контроль знань та оцінювання. Вони підтримують додавання математичних формул, інтерактивних елементів і мультимедійного контенту, що дозволяє краще пояснювати складні теми.

Відеоуроки, презентації з анімаціями та інтерактивними елементами стають потужним засобом пояснення абстрактних математичних понять. Завдяки цифровим технологіям викладач може демонструвати покрокове розв'язання задач, використовуючи графічні планшети чи спеціальне програмне забезпечення (OBS Studio або Explain Everything). Також зручні інтерактивні інструменти, як Kahoot, Mentimeter, Quizizz та Google Forms, використовуються для миттєвої перевірки розуміння матеріалу. Вони дозволяють викладачам отримати зворотний зв'язок у реальному часі й адаптувати темп чи стиль викладання відповідно до потреб студентів. Онлайн-дошки, такі як Jamboard, Miro або Whiteboard.fi, дають можливість спільного розв'язання задач у синхронному режимі.

Основними перевагами впровадження цифрових рішень у вищій математичній освіті є:

- доступність матеріалів 24/7 і можливість самостійного опрацювання тем;
- підвищення мотивації до навчання через використання сучасних засобів комунікації;
- розвиток цифрових навичок, необхідних для сучасного фахівця;
- економія часу на рутинних діях за рахунок автоматизованих інструментів перевірки.

Попри очевидні переваги, цифрові технології мають і ряд обмежень. Зокрема, недостатній рівень цифрової компетентності деяких викладачів та студентів може гальмувати ефективність впровадження. Крім того, іноді виникають технічні труднощі (нестабільний інтернет, низька якість обладнання). Також важливо зберігати академічну доброчесність в умовах дистанційного тестування.

Висновок. Цифрові технології відкривають широкі можливості для підвищення ефективності викладання вищої математики в умовах змішаного навчання. Вони сприяють покращенню якості освітнього процесу, розширюють доступ до навчального контенту, стимулюють пізнавальну активність студентів і підтримують формування професійних компетентностей. Разом з тим, успішне впровадження цифрових інструментів потребує системної підтримки з боку закладів освіти, підвищення цифрової грамотності викладачів і подолання технічних бар'єрів. Подальше удосконалення підходів до цифрового навчання є необхідною умовою розвитку сучасної математичної освіти.

ІНТЕГРАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ МАЙБУТНІМ СУДНОВОДІЯМ У ВНЗ МОРСЬКОГО СПРЯМУВАННЯ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

**Колечинцева Т.С., к. пед. н., доцент, доцентка кафедри природничо-наукової
підготовки, Херсонська державна морська академія**

Сучасна морська освіта стикається з викликами, пов'язаними з необхідністю підготовки висококваліфікованих фахівців, здатних ефективно працювати в умовах стрімкого розвитку технологій та глобалізації. Інтеграція інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у дистанційне навчання фізики є ключовим фактором у забезпеченні якісної підготовки майбутніх мореплавців. Використання ІКТ дозволяє створити інтерактивне, гнучке та

доступне освітнє середовище, що відповідає сучасним вимогам та стандартам морської освіти.

Інтеграція ІКТ у навчальний процес фізики у вищих навчальних закладах морського спрямування є предметом дослідження низки вітчизняних науковців та методистів. Герганов Л. А., Ярмачі А. І. досліджували впровадження цифрових технологій в освітній процес підготовки майбутніх моряків. Вони акцентували увагу на використанні платформи Google Classroom в інформаційно-освітньому середовищі, що позитивно впливає на якість здобутих знань та професійну діяльність здобувачів вищої освіти. Задорожня О. О. розглядала використання інформаційних технологій у закладах морської освіти України в 80-ті роки ХХ століття. Вона наголосила на доцільності використання технічних засобів навчання з урахуванням історико-педагогічного досвіду. Волошинов С. В. аналізував досвід інформатизації морської освіти за кордоном, підкреслив потребу осучаснення професійної підготовки морських фахівців завдяки новим інформаційним технологіям. Панченко І. С. досліджувала трансформацію викладання у морських закладах вищої освіти в умовах цифровізації. Вона розглядала виклики та можливості, пов'язані з модернізацією методичного забезпечення та адаптацією системи оцінювання навичок студентів.

Незважаючи на досліджуваність проблеми інтеграції ІКТ у навчальний процес, питання інтеграції інформаційних технологій у дистанційне навчання фізики майбутніх судноводів є недостатньо досліджуваним. Тому **метою дослідження** є обґрунтування необхідності інтеграції ІКТ у дистанційне навчання фізики для студентів вищих навчальних закладів морського спрямування з метою підвищення ефективності навчального процесу та формування професійних компетентностей.

Дистанційне навчання передбачає організацію освітнього процесу (за дистанційною формою здобуття освіти або шляхом використання технологій дистанційного навчання в різних формах здобуття освіти) в умовах віддаленості один від одного його учасників та їхньої, як правило, опосередкованої взаємодії в освітньому середовищі, яке успішно функціонує на базі сучасних освітніх, інформаційно-комунікаційних (цифрових) технологій. Впровадження такої форми навчання обумовлює інтеграцію ІКТ у навчання з фізики, доцільність використання у навчальному процесі програмних засобів навчання: платформ, сервісів для створення, використання готових тестів, завдань, теоретичного матеріалу, відеолекцій, віртуальних симуляторів та ін.

Інформаційно-комунікаційні технології (Information and Communication Technologies, ICT) - сукупність методів, виробничих процесів і програмно-технічних засобів, інтегрованих з метою збирання, опрацювання, зберігання, розповсюдження, показу і використання інформації в інтересах її користувачів. До компонентів ІКТ відносяться: 1. теоретичні засади; 2. методи вирішення завдань; 3. засоби вирішення завдань (апаратні; програмні). Програмні засоби навчального призначення це цілий ряд програм, які безпосередньо призначені для забезпечення навчального процесу.

Стадніченко С. М., Садовий М.І. серед основних напрямків застосування нових інформаційних технологій у навчальному процесі з фізики виділяють: 1) навчально-інформуючі програми 2) програми-тренажери з розв'язування задач; 3) програми тестового контролю навчальних досягнень; 4) програми моделювання певних фізичних явищ і дослідів; 5) ігрові програми, що мають на меті залучити здобувачів вищої освіти до опанування фізичного матеріалу шляхом включення їх до різноманітних ігрових ситуацій; 6) інтернет. Крім зазначених в умовах дистанційного навчання є використання безкоштовних платформ. Платформи Labster та PhET пропонують інтерактивні симуляції, які дозволяють студентам проводити експерименти в безпечному та контрольованому середовищі. Це особливо актуально для морських ВНЗ, де реальні лабораторні умови можуть бути обмежені. Це призводить до необхідності адаптації навчальних матеріалів до специфіки дистанційного навчання, включаючи використання мультимедійних ресурсів, інтерактивних завдань та систем управління навчанням, таких як Moodle.

Використання платформ Labster та PhET для проведення лабораторних робіт з фізики дозволяє студентам отримати практичні навички, необхідні для майбутньої професійної діяльності, удосконалити навички володіння англійської мови.

Для проведення інтерактивних занять з фізики, викладачем здійснюється розробка навчальних модулів, з використанням програмних засобів навчання, матеріалу з інших дисциплін (спеціальних, природничих, філологічних).

Інтегроване заняття – заняття, що полягає в інтеграції знань про певний об'єкт вивчення, що здобувається засобами різних навчальних дисциплін. Викладач при проведенні інтегрованого заняття повинен визначення ціль та завдання кожного заняття з урахуванням можливостей ІКТ; відокремити об'єктивно існуючих зв'язки між базовими знаннями, які можна інтегрувати, підібрати цікавий матеріал для пояснення теми; обрати форми, методи навчання; підібрати відповідні програмні засоби, зокрема віртуальні лабораторії, симуляцій, що відповідають тематиці заняття; створити умови для активної участі здобувачів вищої освіти у навчальному процесі через інтерактивні завдання та обговорення; використовувати автоматизовану систему оцінювання для аналізу результатів студентів та надання зворотного зв'язку. Зворотній зв'язок та оцінювання є дуже важливим для постійного вдосконалення методик викладання, змісту, використанню відповідних засобів навчання.

Висновки. Інтеграція ІКТ у дистанційне навчання фізики в морських ВНЗ є необхідною умовою для підвищення якості освіти та підготовки конкурентоспроможних фахівців. Використання віртуальних лабораторій, таких як Labster та PhET, дозволяє студентам отримати практичні навички в умовах, наближених до реальних. Методичні підходи до використання ІКТ повинні бути адаптовані до специфіки морської освіти та спрямовані на формування професійних компетентностей майбутніх мореплавців.

Список літератури

1. Дуганець В. І., Федірко П. П., Оленюк О. А. Особливості інтеграції віртуальних симуляторів у навчальний процес. *Професійно-прикладні дидактики*. 2023. №1. С. 4. URL: <https://journals.pdu.khmelnitskiy.ua/index.php/pad/article/view/338> (дата звернення: 11.05.2025).
2. Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в інтегрований освітній простір сучасного навчання фізики та астрономії - потужний фактор впливу на формування дослідницьких ком. *Освітній проект «На Урок» для вчителів*. URL: <https://naurok.com.ua/vprovadzheniya-informaciyno-komunikaciynih-tehnologiy-v-integrovaniy-osvitniy-prostir-suchasnogo-navchannya-fiziki-ta-astronomi---potuzhniy-faktor-vplivu-na-formuvannya-doslidnickih-kom-285386.html> (дата звернення: 11.05.2025).
3. Цифрові технології у викладанні фізики: аналіз існуючих практик. *Фізико-математична освіта*. 2021. №3(29). С. 68–73. URL: https://www.researchgate.net/publication/376101280_CIFROVI_TEHNOLOGII_U_VIKLADANNI_FIZIKI_ANALIZ_ISNUUCHIY_PRAKTIK (дата звернення: 11.05.2025).

МІЖПРЕДМЕТНА ІНТЕГРАЦІЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ТА ПРОФЕСІЙНИХ ДИСЦИПЛІН В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ХЕРСОНСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ МОРСЬКОЇ АКАДЕМІЇ

Спишак Т.С., к.пед.н., доцент, доцентка кафедри природничо-наукової підготовки

Вступ. Підготовка морських фахівців в умовах нової реальності, спричиненої трансформаціями в системі освіти та воєнними викликами, потребує нових підходів до інтеграції фундаментальних знань із професійною складовою. У Херсонській державній морській академії (ХДМА) впроваджується цілісна модель підготовки, у якій вища математика посідає центральне місце не лише як базова дисципліна, а як інструмент для формування аналітичного мислення та технічної обґрунтованості рішень. Особливе значення

набуває освітня компонента "Математичні основи судноводіння", яка викладається вже на першому курсі, дозволяючи з перших тижнів навчання закласти зв'язок між математичним апаратом і професійною діяльністю. Вона виступає своєрідним "мостом" між фундаментальними знаннями та практичними компетентностями здобувачів освіти.

1. Методичне підґрунтя міжпредметної інтеграції

Методика викладання вищої математики у ХДМА побудована на принципах практико-орієнтованості, поетапності та міждисциплінарної узгодженості. Її основні елементи:

- тематичне узгодження зі змістом професійних дисциплін судноводійного напрямку;
- адаптація прикладів до умов реальної морської практики;
- акцент на перенесенні знань із математики у професійне застосування;
- поступове ускладнення задач: від обчислювальних до аналітичних і оптимізаційних.

2. Поетапне формування міжпредметних зв'язків: від формування фундаментальної бази до моделювання

2.1. Фундаментальний рівень в умовах повного онлайн-навчання

Упродовж останніх років освітній процес у ХДМА здійснюється переважно в повністю дистанційному форматі. Це створює специфічні умови для засвоєння фундаментальних дисциплін. Здобувачі освіти першого курсу опиняються в умовах вимушеного переміщення, нестабільного інтернету, психологічного тиску. Саме тому перший семестр, коли викладається вища математика, набуває критичного значення. Головна мета цього етапу – закладення якісного математичного фундаменту, який є основою впевненості у подальшому вивченні фахових дисциплін. Без опанування базових понять тригонометрії, похідної, координатної системи та векторного аналізу здобувач освіти не зможе орієнтуватися у завданнях судноводіння.

Методично це реалізується через:

- чітку структуризацію матеріалу;
- використання графіків, схем, відеопояснень;
- варіативність завдань для здобувачів освіти з різним рівнем підготовки;
- регулярні онлайн-консультації та інтерактивні опитування.

Формування стійких базових знань у цей період – запорука здатності мислити технічно, виконувати точні розрахунки, розуміти зв'язки між математичними та фізичними явищами.

2.2. Застосування знань у контексті професійних дисциплін

У рамках освітньої компоненти "Математичні основи судноводіння", яка викладається паралельно з базовим курсом вищої математики, відбувається перехід до прикладного рівня. Здобувач освіти бачить реальне застосування формул у професійних задачах:

- обчислення курсу судна між портами за сферичною тригонометрією;
- врахування течії річки та вітру – векторні побудови;
- аналіз остійності судна – інтегрування, метацентричні висоти;
- оптимальний розподіл вантажу – системи лінійних рівнянь і обмежень.

Таким чином забезпечується рання інтеграція математики з фаховим змістом, що знижує "бар'єр абстракції" та формує професійну мотивацію.

2.3. Розвиток професійних компетентностей засобами математичного моделювання

На завершальному етапі першого року навчання, а також протягом подальшої професійної підготовки, важливу роль відіграють практичні проєкти та розрахункові завдання. Вони спрямовані на те, щоб допомогти здобувачам освіти інтегрувати теоретичні знання з вищої математики у контекст майбутньої професійної діяльності та розвинути ключові професійні компетентності.

Ці завдання передбачають створення та аналіз математичних моделей, що відображають різні аспекти судноводіння, і дозволяють здобувачам освіти застосовувати математичні методи для розв'язання конкретних фахових задач.

Приклади таких завдань включають:

- Побудова математичної моделі маршруту судна з урахуванням впливу сили течії та вітрових поправок. Для ефективного розв'язання цієї задачі може бути корисним використання програмного забезпечення, такого як Maple, що дозволяє здійснювати складні векторні обчислення, будувати графіки траєкторій та оптимізувати параметри маршруту.

- Визначення критичного кута нахилу судна, при якому воно втрачає остійність. Maple дозволяє проводити моделювання динаміки судна та візуалізувати результати, що полегшує аналіз стійкості та розробку рекомендацій щодо безпечної експлуатації.

Виконання цих завдань є не лише формою навчання, а й ефективною підготовкою до подальших професійних модулів. Вони сприяють розвитку в здобувачів освіти аналітичного та критичного мислення, вмінню обґрунтовувати рішення на основі математичних розрахунків, а також навичок роботи з технічними умовами та нормативною документацією. Використання Maple, у свою чергу, дозволяє підвищити ефективність процесу моделювання та отримати більш глибоке розуміння досліджуваних явищ.

3. Спільна міжкафедральна співпраця як перспективний напрям

На сьогодні спільні засідання кафедри природничо-наукової підготовки з випускаючими кафедрами поки не є системною практикою, однак ідея міжкафедральної інтеграції активно обговорюється.

Очікувані переваги впровадження такої взаємодії:

- погодження навчальних тем і термінів їх викладання;
- спільна розробка міждисциплінарних завдань;
- запровадження інтегрованих модулів, таких як "Математичні методи в судноводінні";
- залучення викладачів до взаємного рецензування матеріалів.

Для ефективної реалізації міжкафедральної співпраці пропонуються наступні механізми:

- Регулярні (наприклад, щомісячні) **спільні засідання** викладачів кафедри природничо-наукової підготовки та випускаючих кафедр для обговорення навчальних планів, змісту дисциплін та можливостей інтеграції.

- Створення **робочих груп** для спільної розробки міждисциплінарних навчальних матеріалів, завдань та проєктів.

- Проведення **спільних семінарів та воркшопів** для обміну досвідом та розробки нових методик викладання.

- **Взаємне відвідування занять** викладачів різних кафедр з метою спостереження за навчальним процесом та виявлення можливостей для інтеграції.

- Створення **спільної онлайн-платформи** для обміну інформацією, навчальними матеріалами та організації спільної роботи викладачів.

Такі дії дозволять не лише посилити практичну спрямованість навчання, а й зробити його більш послідовним, структурованим і взаємозалежним.

4. Організація самостійної роботи здобувачів освіти

Важливим аспектом інтеграції є **посилення самостійної роботи** здобувачів освіти. З метою ефективної організації самостійної роботи використовуються наступні інструменти та підходи:

- **Індивідуальні завдання прикладного характеру:** розробка та надання кожному здобувачу освіти індивідуальних завдань, що мають безпосереднє відношення до майбутньої професійної діяльності. Ці завдання передбачають застосування математичних методів для аналізу конкретних ситуацій, розв'язання задач і моделювання процесів.

- **Проектна діяльність:** заохочення здобувачів освіти до виконання проєктів, які потребують комплексного застосування знань з математики та фахових дисциплін. Проєкти можуть бути спрямовані на розробку моделей, проведення досліджень або вирішення практичних проблем.

• **Використання інформаційних технологій:** забезпечення здобувачів освіти доступом до онлайн-ресурсів, програмного забезпечення та інструментів моделювання, які сприяють самостійному навчанню та дослідницькій діяльності.

• **Розробка методичних матеріалів:** створення детальних методичних вказівок, прикладів розв'язання задач, відео-лекцій та інших навчальних матеріалів, які допомагають здобувачам освіти самостійно опановувати навчальний матеріал.

• **Система консультування та зворотного зв'язку:** забезпечення регулярних консультацій з викладачами, надання своєчасного зворотного зв'язку щодо виконаних завдань та створення умов для обговорення проблемних питань.

Висновки та рекомендації. У ХДМА створено ефективну модель інтеграції вищої математики з професійною підготовкою. Ключовими чинниками цієї моделі є:

- викладання фахових освітніх компонентів із першого курсу;
- фокус на фундаментальні знання в умовах онлайн;
- практична складова в навчальних завданнях;
- потенціал до розгортання міжкафедральної співпраці;
- гурткова діяльність як інструмент глибокої інтеграції;
- акцент на організації самостійної роботи здобувачів освіти.

Рекомендується:

- систематизувати міждисциплінарні зв'язки;
- запровадити регулярні спільні засідання кафедр;
- поширювати практику створення інтегрованих освітніх модулів;
- посилити проектну складову з боку здобувачів освіти як індикатор ефективності інтеграції;
- розширити використання індивідуальних завдань прикладного характеру для посилення самостійної роботи.

Критерії оцінки ефективності інтеграції:

Для оцінки ефективності впровадженої моделі інтеграції пропонуються наступні критерії:

• **Покращення успішності здобувачів освіти з математичних дисциплін та професійних предметів,** що передбачає аналіз середніх балів, відсотка успішності та зменшення кількості академічних заборгованостей.

• **Підвищення рівня мотивації здобувачів освіти до вивчення математики та її застосування у професійній діяльності,** що може бути оцінено за допомогою опитувань, анкетування та спостережень за активністю здобувачів освіти на заняттях.

• **Розвиток практичних навичок здобувачів освіти у застосуванні математичних методів для розв'язання професійних задач,** що оцінюється за результатами виконання проєктів, розрахункових робіт та практичних завдань.

• **Зростання кількості студентських наукових робіт,** присвячених застосуванню математики в морській галузі, що свідчить про поглиблення інтересу здобувачів освіти до дослідницької діяльності.

• **Відгуки випускників та роботодавців** щодо рівня математичної підготовки випускників та їхньої здатності застосовувати математичні знання у професійній діяльності.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
FOREWORD	5
Фізико-математичні науки Physical and mathematical sciences	
Зоріна Ірина Анатоліївна АКТИВНЕ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ ВИШІВ У ПРОЦЕСІ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ	8
Технічні науки Technical sciences	
Мотайло Анжеліка Павлівна ТЕХНОЛОГІЧНА ІНТЕГРАЦІЯ В МАТЕМАТИЧНІЙ ОСВІТІ	10
Устенко Артем Олександрович ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ	13
Лебедь Олег Миколайович ФОРМИ РЕАЛІЗАЦІЇ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З ФІЗИКИ ДЛЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ	15
Сіманенков Андрій Леонідович. МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ ТА СУЧАСНІ МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ІНТЕГРАЦІЇ ЗНАНЬ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ	18
Михайліченко Владислав Іванович ЗАСТОСУВАННЯ МАТРИЧНОЇ АЛГЕБРИ У РОЗРАХУНКУ КІЛ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ	20
Топалов Олексій Ігорович ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСНИХ ЧИСЕЛ У РОЗРАХУНКУ КІЛ ЗМІННОГО СТРУМУ	22
Педагогічні науки Pedagogical Sciences	
Oliinyk Volodymyr Vadimovich INNOVATIVE TEACHING METHODS FOR STUDENT SUCCESS	28
Токовило Тетяна Сергіївна ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ІНСТРУМЕНТ У ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ	29
Васильєв Максим Миколайович ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ІНСТРУМЕНТ У ВИВЧЕННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ	30
Саган Станіслав Сергійович. СУЧАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В МАТЕМАТИЦІ	32
Барильник-Куракова Оксана Анатоліївна ЗМІШАНЕ НАВЧАННЯ ЯК СУЧАСНА ФОРМА ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ З ФІЗИКИ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ МОРСЬКОГО ПРОФІЛЮ	33
Кірпічов Ельдар Володимирович ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИКЛАДАННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ	37
Колечинцева Тетяна Сергіївна ІНТЕГРАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ МАЙБУТНІМ СУДНОВОДІЯМ У ВНЗ МОРСЬКОГО СПРЯМУВАННЯ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ	38
Спичак Тетяна Сергіївна МІЖПРЕДМЕТНА ІНТЕГРАЦІЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ТА ПРОФЕСІЙНИХ ДИСЦИПЛІН В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ХЕРСОНСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ МОРСЬКОЇ АКАДЕМІЇ	40

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ
ДОПОВІДЕЙ СЕМІНАРУ**

**СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИКЛАДАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ТА
ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОГО ЦИКЛУ
В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ**

Відповідальні за випуск *Мотайло А.П.*, *Барильник-Куракова О.А.*, Колечинцева Т.С.

Технічний редактор, комп'ютерна верстка *Мотайло А.П.*