

**Міністерство освіти і науки України
Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний
університет імені К. Д. Ушинського»
Український державний університет імені Михайла Драгоманова
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
Криворізький державний педагогічний університет
Інститут педагогіки НАПН України**

**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

**НАСТУПНІСТЬ У НАВЧАННІ
МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ РЕФОРМИ
ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ:
РЕАЛІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

27 березня 2025 року

**Одеса
2025**

*Друкується згідно з рішенням вченої ради Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»
Протокол № 16 від 29 травня 2025 року*

Програмний комітет:

Акірі Іон	доктор фізико-математичних наук (м. Кишинів, Республіка Молдова)
Акуленко І. А.	доктор педагогічних наук, професор (м. Черкаси, Україна)
Бурда М. І.	доктор педагогічних наук, професор, академік НАПН України (м. Київ, Україна);
Лодатко Є. О.	доктор педагогічних наук, професор (м. Черкаси, Україна)
Лов'янова І. В.	доктор педагогічних наук, професор (м. Кривий Ріг, Україна)
Матяш О. І.	доктор педагогічних наук, професор (м. Вінниця, Україна)
Онопрієнко О. В.	доктор педагогічних наук, ст. науковий співробітник, член-кореспондент НАПН України (м. Київ, Україна)
Романишин Р. Я.	доктор педагогічних наук, професор (м. Івано-Франківськ, Україна)
Скворцова С. О.	доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України (м. Одеса, Україна)
Тарасенкова Н. А.	доктор педагогічних наук, професор (м. Черкаси, Україна);
Чашечникова О. С.	доктор педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна);
Швець В. О.	кандидат педагогічних наук, професор (м. Київ, Україна)
Школьний О. В.	доктор педагогічних наук, професор (м. Київ, Україна)

Наступність у навчанні математики в умовах реформи загальної середньої освіти: реалії та перспективи: збірник тез доповідей за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції, 25 березня 2025 р. / Міністерство освіти і науки України, ДЗ «ПНПУ імені К.Д. Ушинського» [та ін.]. Одеса, 2025. – 232 с.

До збірника увійшли результати наукових досліджень учасників Всеукраїнської науково-практичної конференції «Наступність у навчанні математики в умовах реформи загальної середньої освіти: реалії та перспективи» за такими напрямками: наступність та перспективність у формуванні математичних уявлень і понять дошкільників та першокласників; наступність у формуванні предметної математичної компетентності в початковій та базовій середній освіті; наступність у навчанні математики в базовій середній та профільній середній освіті; проблеми реалізації наступності у навчанні математичних дисциплін здобувачів фахової передвищої та вищої освіти; підготовка вчителя до реалізації принципу наступності у навчанні математики між різними рівнями освіти.

Для викладачів закладів вищої освіти, науковців, вчителів і здобувачів вищої освіти.

Матеріали подаються в авторській редакції

<i>Чепок О. О., Ювченко Н. М.</i>	171
Математичні методи у курсах географії закладів загальної середньої освіти	

СЕКЦІЯ 4. ПРОБЛЕМИ РЕАЛІЗАЦІЇ НАСТУПНОСТІ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ЗДОБУВАЧІВ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ТА ВИЩОЇ ОСВІТИ

<i>Акуленко І. А., Атамась В. В.</i>	174
Формування понять з аналітичної геометрії у студентів – майбутніх учителів математики шляхом систематизації знань з лінійної алгебри	
<i>Задоріна О. М.</i>	176
Створення практико-орієнтованих задач з вищої математики за допомогою штучного інтелекту	
<i>Іванова С. В.</i>	179
Дотримання наступності як важлива умова ефективності навчання за вибірковими дисциплінами	
<i>Качан Т. В., Васильєв С. М.</i>	182
Міждисциплінарний підхід до викладання вищої математики у закладах фахової передвищої освіти	
<i>Колесник Л. Д.</i>	186
Підготовка здобувачів освіти педагогічного фахового коледжу до формування математичної компетентності в учнів початкових класів	
<i>Крамаренко Т. Г.</i>	189
Забезпечення наступності у підготовці майбутніх учителів математики у КДПУ	
<i>Михайленко Л. Ф., Андрієвська М. Ю.</i>	192
Роль штучного інтелекту у підготовці вчителів математики	
<i>Роговська М. Г., Івасенко Н. В.</i>	195
Інструменти формування критичного мислення у студентів в закладах вищої освіти	
<i>Роговська М. Г., Каст О. В.</i>	197
Сучасні тенденції формування математичної культури у закладах вищої освіти	

О. М. Задоріна
кандидат педагогічних наук, доцент,
Університет Ушинського
м.Одеса, Україна
ORCID: 0000-0002-1935-6475
e-mail: don_zadorina@ukr.net

СТВОРЕННЯ ПРАКТИКО-ОРІЄНТОВАНИХ ЗАДАЧ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ЗА ДОПОМОГОЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Штучний інтелект (ШІ) став потужним інструментом у сфері освіти, зокрема у методиці навчання математики. З його допомогою можна не лише знаходити відповіді на різноманітні питання, розв'язувати задачі, а й самостійно генерувати умови задач, адаптовані до вимог певного викладача чи окремої групи здобувачів освіти. І якщо у курсі шкільної математики за останній час з'явилося багато методичної літератури, яка пропонує практико-орієнтовані задачі, то курс вищої математики поки що не має таких здобутків.

Використання генеративних мовних моделей (GPT-4, BERT), математичних систем (Wolfram Alpha, Maple, MathGPT) та алгоритмів машинного навчання дозволяє автоматизувати створення задач.

Для створення якісних задач необхідно чітко задати вхідні параметри для генерації, а саме:

- Тематику (лінійна алгебра, математичний аналіз, теорія ймовірностей тощо).
- Рівень складності (базовий, середній, просунутий).
- Формат представлення (текстова постановка, інтерактивний варіант, задачі на побудову графіків).

При цьому алгоритм генерації включає в себе визначення ключових понять теми, визначення мовної моделі для створення тексту задачі, автоматичний розрахунок розв'язку та перевірку коректності, адаптацію задачі до навчального контексту.

Використання моделей GPT-4, Wolfram Alpha, MathGPT дає можливість створювати реалістичні задачі на основі заданих параметрів.

Приклад задачі, згенерованої ШІ для вищої математики:

Задача (оптимізація в економіці)

Компанія виробляє два види продукції: А та В. На виробництво одиниці продукції А потрібно 2 години роботи та 3 одиниці матеріалу. На виробництво одиниці продукції В – 4 години роботи та 2 одиниці матеріалу. Усього доступно 40 годин роботи та 30 одиниць матеріалу. Продажна ціна одиниці продукції А становить 50 грн, продукції В – 80 грн. Скільки одиниць кожного виду продукції слід виготовити для максимізації прибутку?

Розв'язок: використовуємо метод лінійного програмування (симплекс-метод або графічний метод).

Подібні задачі можуть адаптуватися для різних галузей: фізика та інженерія (моделювання механічних процесів, термодинамічні задачі), комп'ютерні науки (алгоритмічні задачі, криптографія).

Оцінка якості згенерованих задач включає в себе порівняння автоматично створених задач із задачами з підручників; оцінку складності (за рівнем Bloom's Taxonomy); аналіз адаптивності для різних рівнів студентів.

Студентам Одеського технічного фахового коледжу пропонувалися по два види задач з чотирьох різних тем вищої математики («Матриці та визначники», «Векторна алгебра», «Аналітична геометрія», «Диференціювання функцій»). При цьому вони не знали, яка задача була взята з посібника з вищої математики, а яка згенерована ШІ. Після ознайомлення та розв'язку студентам пропонувалось оцінити тематику, складність, зацікавленість, застосовуваність до майбутньої спеціальності. 85% студентів відзначили, що задачі, згенеровані ШІ, є цікавими та нестандартними. 10% зазначили, що не бачать різниці у цих задачах, а 5% надали перевагу задачам, які містилися у традиційних посібниках, оскільки для їх розв'язку застосовувався традиційний алгоритм.

Проведене подібне опитування серед викладачів математики закладів фахової вищої освіти виявило, що 70% викладачів вважають, що ШІ може доповнювати традиційні методи навчання. А також майже всі вони зазначили, що використання ШІ дозволило зменшити час на підготовку контрольних матеріалів на 40%. Серед можливих покращень були відзначені:

- Додавання варіативності розв'язків.
- Адаптація задач під індивідуальні особливості студентів.
- Автоматизація оцінювання відповідей та надання підказок.

Один із ключових викликів у навчанні вищої математики — адаптація навчального матеріалу до рівня підготовки студентів. Штучний інтелект може допомогти в автоматичному підборі задач відповідно до рівня знань, що підвищує ефективність навчання.

Залежно від рівня підготовки студентів можна виокремити три основні групи:

Початковий рівень – студенти, які лише ознайомлюються з темою та мають мінімальні теоретичні знання.

Середній рівень – студенти, які засвоїли базові поняття й можуть розв'язувати задачі середньої складності.

Просунутий рівень – студенти, які здатні аналізувати складні математичні моделі, працювати з абстрактними концепціями та проводити дослідження.

ШІ може створювати задачі, враховуючи рівень складності за такими критеріями:

Початковий рівень: прості завдання на відпрацювання базових навичок, що вимагають лише застосування формул або обчислень.

Середній рівень: задачі, що вимагають логічного аналізу, кількох етапів розв'язку, використання кількох математичних методів.

Просунутий рівень: комплексні задачі з реальних застосувань, дослідницькі завдання, відкриті питання, що допускають кілька правильних підходів.

Як приклад, наведемо пропоновані практико-орієнтовані задачі з **аналітичної геометрії**, адаптовані для студентів спеціальності "**Комп'ютерна графіка та дизайн**".

Початковий рівень (Базові знання координатної геометрії)

Задача: У 2D-графіці необхідно визначити положення точки відносно прямої, щоб правильно розташувати тінь від об'єкта. Дано пряму: $3x-4y+12=0$ та точку **A(2, 3)**.

Чи лежить ця точка на прямій? Якщо ні, то з якого боку від прямої вона розташована?

Практичне застосування: Цей метод використовується в алгоритмах рендерингу та визначення положення тіні на 2D-сцені.

Середній рівень (Використання векторів та нормалі до площини)

Задача: У 3D-дизайні для правильного розміщення текстурної координатної сітки необхідно знайти відстань від точки **P(5, -2, 3)** до площини $2x-y+2z-8=0$

Практичне застосування: Обчислення відстані до площини важливе в рейтрейсингу та розміщенні 3D-об'єктів у сцені.

Просунутий рівень (Перетин променя з площиною – алгоритм трасування променів)

Задача: У програмі для 3D-рендерингу необхідно знайти точку перетину променя, що виходить із камери, з площиною. Промінь задається параметрично $r(t)=(1+2t, -3+t, 4-t)$, а площина задана рівнянням $x+y+z=6$. Знайти точку перетину променя з площиною.

Практичне застосування: Цей алгоритм використовується у трасуванні променів (Ray Tracing) для рендерингу фотореалістичних зображень.

Таким чином, можна зробити наступні висновки: ШІ може автоматично адаптувати математичні задачі під рівень студентів, що підвищує ефективність навчання; адаптивні системи з використанням ШІ здатні поступово ускладнювати завдання, допомагаючи студентам розвивати аналітичне мислення; подальші дослідження можуть включати інтеграцію ШІ в онлайн-курси та розробку індивідуальних навчальних траєкторій.

Список використаних джерел

1. Задоріна О.М., Качан Т.В., Задорін В.В. «Організація навчання за індивідуальними освітніми траєкторіями засобами штучного інтелекту», Журнал «Перспективи та інновації науки», № 2(36) 2024, С.182-194.
2. Задоріна О., Терещук В., Заверуха Ю. «Інтеграція штучного інтелекту в освітні технології: комплексний огляд поточних тенденцій і майбутніх перспектив». Horizons of Innovation: Conference on Multidisciplinary Trends in Science 2024. (pp. 8-11). Futurity Research Publishing.

3. Задоріна О. «Цифровізація освітнього процесу в закладах фахової передвищої освіти: інтеграція штучного інтелекту в освітні технології», Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції «Забезпечення якості вищої освіти», ОНТУ, м. Одеса, (10-12.04.2024), С. 534-537.

Анотація. О.М. Задоріна. Створення практико-орієнтованих задач з вищої математики за допомогою штучного інтелекту. Розглянуті питання методичного забезпечення курсу вищої математики практико-орієнтованими задачами, які створюються ШІ. Проаналізовано вимоги до задачі, наведено статистичні дані щодо аналізу задач та приклади таких задач.

Ключові слова: вища математика, методика навчання математики, практико-орієнтована задача, штучний інтелект, адаптація до вимог студентів.

Summary. O. Zadorina. Creation of practice-oriented problems in higher mathematics with the help of artificial intelligence. The issues of methodological support of the course of higher mathematics with practice-oriented problems created by AI are considered. The requirements for the problem are analyzed, statistical data on the analysis of problems and examples of such problems are given.

Key words: higher mathematics, methods of teaching mathematics, practice-oriented problem, artificial intelligence, adaptation to students' requirements.

С.В. Іванова

кандидат педагогічних наук, доцент,

Університет Ушинського

м. Одеса, Україна

ORCID: 0000-0002-4301-9954

e-mail: ivasvit@ukr.net

ДОТРИМАННЯ НАСТУПНОСТІ ЯК ВАЖЛИВА УМОВА ЕФЕКТИВНОГО НАВЧАННЯ ВИБІРКОВИМ ДИСЦИПЛІНАМ

Підготовка педагогічних працівників повинна утворювати цілісну систему взаємопов'язаних і взаємообумовлених складових, побудованих з урахування принципу наступності. Вибіркові дисципліни значною мірою забезпечують оновлення фахової підготовки здобувачів освіти, що дозволяє ураховувати інтереси і прагнення, зокрема, майбутніх вчителів. Таке оновлення інколи приводить до певного порушення наступнісних зв'язків. Таким чином, проблема дотримання наступності під час розробки і впровадження вибіркового компоненту загострюється і набуває значної актуальності.

Мета публікації — встановити особливості дотримання наступнісних зв'язків під час проєктування та організації навчання вибіркоким методичним дисциплінам призначеним майбутнім вчителям математики.

Вважаємо за доцільне дану проблему розглядати у трьох аспектах:

Збірник тез доповідей

**Наступність у навчанні математики в умовах
реформи загальної середньої освіти:
реалії та перспективи**

Сайт бібліотеки Університету Ушинського:

<https://library.pdpu.edu.ua>