

Наталія Гарматій, Володимир Феньо
Тернопільський національний технічний університет ім.І.Пулюя
(Україна)

Nataliya Harmatiy, Volodumur Feno
Ternopil Ivan Puluj National Technical University (Ukraine)

ВПЛИВ ІНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГІЙ НА МОДЕРНІЗАЦІЮ НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА

THE INFLUENCE OF INTERNET TECHNOLOGIES ON THE MODERNIZATION OF THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT

Резюме: У сучасному світі цифровізації всіх аспектів діяльності людей, все більше застосовують інтернет технології для покращення якості всіх аспектів розвитку і в тому числі навчального процесу, як ВНЗ так і всіх рівнів освіти. Ці технології відкривають перед школярами, студентами а також людьми які прагнуть розширити об'єм свої знань велику кількість різноманітних ресурсів та можливостей. Дані технології можна поділити на два типи, ті які використовуються в мережі інтернет і для яких переважно використовують веб-переглядач. А також локальні – це застосунки, які люди використовують при встановленні на власні ПК, і смартфони. В даній науковій роботі буде представлено локальні а також інтернет ресурси, які своїм функціоналом допомагають розширити свої знання, а також допомогти розв'язати математичні завдання на основі моделювання. Застосування сучасних інформаційних систем для подачі навчального матеріалу як для студентів ВНЗ, так і закладів середньої школи та коледжів є актуальним, наочним та цікавим, що дозволить залучити здобувачів для активнішого і продуктивнішого освоєння нового матеріалу та дозволить цей процес зробити цікавим та пізнавальним. Для студентів ВНЗ пропонується використовувати інформаційні ресурси вже професійного характеру, з відповідною спеціалізацією. Але і використання систем штучного інтелекту може допомогти у розв'язанні економічних задач, написанні тез конференції, допомогти написанні кодів для комп'ютерних програм. Але на нашу експертну думку використанню ШІ в навчальному процесі допустимо але в деяких обмеженнях, оскільки чим поставлена задача є складнішою до виконання та маючи відповідно специфіку галузі, бути впевненим на стовідсотковому правильно рішенні систем штучного інтелекту не можливо, як раз сучасний людський ресурс і є в прийнятті остаточного рішення і

здійснення правильного альтернативного вибору. Тобто інтернет технології все таки для набуття здобувачами нових навиків та практичних умінь і розширення діапазону мислення та візуалізації.

Summary: In the modern world of digitization of all aspects of people's activities, Internet technologies are increasingly used to improve the quality of all aspects of development, including the educational process of both universities and all levels of education. These technologies open up a large number of various resources and opportunities to schoolchildren, students, as well as people who seek to expand the scope of their knowledge. These technologies can be divided into two types, those that are used on the Internet and for which a web browser is mainly used. And also local - these are applications that people use when installed on their own PCs and smartphones. This scientific work will present local and Internet resources, which by their functionality help to expand their knowledge, as well as help to solve mathematical problems based on modeling. The use of modern information systems for the provision of educational material for both university students and high school and college students is relevant, visible and interesting, which will allow students to be involved in more active and productive learning of new material and will make this process interesting and informative. For university students, it is suggested to use informational resources of a professional nature, with appropriate specialization. But the use of artificial intelligence systems can also help in solving economic problems, writing conference theses, and help in writing codes for computer programs. But in our expert opinion, the use of AI in the educational process is admissible, but with certain limitations, since the more difficult the task is to perform and, accordingly, the specifics of the industry, it is impossible to be sure of a hundred percent correct solution of artificial intelligence systems, precisely the essence of human resources is in making a final decision and making the right alternative choice. That is, Internet technologies are still for acquiring new skills and practical skills and expanding the range of thinking and visualization.

Вступ. Розвиток цифрових технологій у всіх аспектах життя людей, життя в так званому «смартфоні», особливо людей молодого покоління робить виклики для навчального процесу на всіх рівнях застосування. Ризики розвитку сучасного світу заставляють змінювати підходи та враховувати ті виклики, які є як в зовнішньому так і у внутрішньому аспектах розвитку як економіки так і науки та навчального процесу. Діджиталізація зараз охоплює всі галузі світової та національної економіки.

Сталий розвиток включає соціальне благополуччя, яке залежить від освіти. Інформаційні технології з'явилися для поширення спільних

знань і є основною рушійною силою освітніх реформ. Запровадження нових технологічних засобів навчання, таких як мобільні пристрої, смарт-дошки, MOOCs, планшети, ноутбуки, симуляції, динамічні візуалізації та віртуальні лабораторії, змінило освіту в школах та установах. Доведено, що Інтернет речей (IoT) є одним із найбільш економічно ефективних методів навчання молоді. Це також надійний механізм для інтеграції досвіду навчання світового рівня для всіх [1; 2; 3].

Підприємства, що займаються освітніми технологіями, постійно намагаються створити нові рішення, щоб розширити доступ до освіти для осіб, які не можуть отримати відповідні освітні можливості. Соціальні медіа як інструмент навчання пройшли довгий шлях. Велика кількість викладачів і студентів використовують соціальні медіа як важливий елемент загального досвіду електронного навчання. У наші дні це важливе місце для обміну інформацією на важливі теми. Окрім можливості передавати інформацію в будь-якому місці та в будь-який час, сайти соціальних медіа також є фантастичним джерелом створення мережевих можливостей для організації соціальної діяльності та, можливо, нових робочих місць [4; 5].

Традиційні інструкції в навчальному процесі не забезпечують безпосереднього навчального середовища, швидшого оцінювання та більшого залучення. Навпаки, цифрові засоби навчання та технології заповнюють цю порожнечу. Деякі з ефективності, яку забезпечують такі технології, просто неперевершені традиційними методологіями навчання.

Оскільки смартфони та інші бездротові технологічні пристрої стають популярними серед широкої громадськості, має сенс, щоб навчальні заклади ефективно використовували їх, впроваджуючи технології в аудиторіях. Дійсно, адаптивність і ненав'язливість сучасних технологій роблять навчання більш привабливим для наступного покоління. Онлайн-календар у навчальному процесі, де ми можемо відображати розклад занять, розклад завдань, екскурсії, спікерські виступи, розклад іспитів або семестрові перерви, допоможе студентам відповідно планувати. Системи відповідей здобувачів, з використанням таких пристроїв як смартфони та клікерні пристрої, забезпечують швидку та просту техніку для викладачів, щоб швидко визначити, чи здобувачі засвоїли представлений вміст і чи потрібні додаткові пояснення.

Інтеграція технологій в освіту надає учням привабливий досвід навчання, дозволяючи їм залишатися більш зацікавленими в предметі, не відволікаючись. Використання проекторів, комп'ютерів та іншого

передового технічного обладнання в аудиторії може зробити навчання захоплюючим і розважальним для студентів. Навчання студентів може стати більш динамічним і захоплюючим, якщо встановлювати завдання в аудиторії які включають технологічні ресурси, усні презентації та групову участь. Участь може виходити за межі вербального спілкування.

Основна частина. В розвитку сучасних цифрових технологій та їх використання у всіх аспектах життя, в тому числі в навчальному процесі є штучний інтелект (далі – ШІ). Різні компанії розробили ШІ для різних задач, деякі мають широкий функціонал, а деякі спеціалізуються на певному виді завдань. Найбільш популярний ШІ на даний час є ChatGPT. Дана модель розроблена компанією Open AI на базі архітектури GPT-4. Мета даного ШІ – це допомогти користувачам з пошуком інформації, вирішувати задачі різної складності, допомога з навчанням, генерувати зображення на основі запитів. Нижче наведено приклади, які показують деякі можливості ChatGPT.



Рис. 1. Візуалізація функції ШІ щодо генерування зображення на основі опису який ми задаємо

На наступному рис. 2 візуалізовано роботу штучного інтелекту щодо виконання задач по економічних дисциплінах. Тобто використання сучасних інтернет технологій, а саме систем штучного інтелекту, так званих ШІ дозволить учням та студентам, самостійно та якісно опрацьовувати матеріал, який вони можливо не до кінця

зрозуміли, або хочуть додатково опанувати знання та матеріали, які потрібні їм по курсу дисциплін які вони зараз вивчають.

Такий візуалітивний спосіб навчання, з використанням сучасних інтернет технологій для модернізації освітнього процесу буде, на нашу думку, дуже цікавий для молоді: учнів та студентів.

ChatGPT

На ринку досконалої конкуренції встановилась ціна, яка дорівнює 13 грн.. Функція сукупних витрат для фірми може бути записана рівнянням $TC = 0,5Q^2 + 8Q + 6$. Визначте оптимальний обсяг виробництва і максимальний дохід фірми (Q в тис. шт.)

Для визначення оптимального обсягу виробництва і максимального доходу фірми, яка працює на ринку досконалої конкуренції, скористаємося наступним алгоритмом:

1. **Оптимальний обсяг виробництва** визначається за умовою, що ціна P дорівнює граничним витратам MC . Граничні витрати MC — це похідна сукупних витрат TC за обсягом виробництва Q .
2. **Дохід фірми** обчислюється як продукт ціни P і обсягу виробництва Q .

Крок 1: Знайдемо граничні витрати (MC)

Функція сукупних витрат:

$$TC = 0,5Q^2 + 8Q + 6$$

Знайдемо похідну TC за Q :

$$MC = \frac{d(TC)}{dQ} = 0,5 \cdot 2Q + 8 = Q + 8$$

Крок 2: Визначимо оптимальний обсяг виробництва (Q)

В умовах досконалої конкуренції ціна P дорівнює граничним витратам MC :

$$P = MC$$

Підставляємо ціну $P = 13$ грн:

$$13 = Q + 8$$

Звідси:

$$Q = 13 - 8 = 5 \text{ тис. шт.}$$

Крок 3: Визначимо максимальний дохід фірми

Дохід TR визначається як:

$$TR = P \cdot Q$$

Підставляємо значення $P = 13$ грн і $Q = 5$ тис. шт.:

$$TR = 13 \cdot 5 = 65 \text{ тис. грн}$$

Отже, оптимальний обсяг виробництва становить 5 тис. шт., а максимальний дохід фірми дорівнює 65 тис. грн.

Ця розмова корисна? ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Повідомлення для ChatGPT

ChatGPT може помилятися. Перевіряйте важливу інформацію.

Рис. 2. Візуалізація системою ChatGPT , щодо розв’язання економічної задачі про витрати виробництва

Оскільки, на нашу думку, використання сучасних технологій для модернізації освітнього процесу в такий можна сказати цікавий метод, дозволяє задіювати активність самого здобувача знань, коли студент

задає системам штучного інтелекту питання або завдання та отримує деталізовану інформацію, і при цьому ще можлива цікава візуалізація процесів, в яких безпосередньо учень або студент приймає участь.

На нашу думку, це значно покращить якість засвоюваного матеріалу і цінність також, оскільки студент приклав достатньо зусиль для опанування нового матеріалу із використанням сучасних інтернет-технологій в даному випадку систем штучного інтелекту.

На рис.2 як раз і представимо на практиці використання штучного інтелекту для розв'язання та пояснення економічних завдань.

На рисунку видно, що система штучного інтелекту ChatGPT описує та візуалізовує покрокове розв'язання поставленої задачі, що робить процес навчання для студента або учня вельми цікавим, пізнавальним та допомагає опанувати вивчення нового матеріалу в достатньо цікавій формі.

Отже, як ми бачимо ChatGPT представляє велику кількість можливостей для навчання та допомоги з різними поставленими завданнями.

Наступний потужний ресурс який можна використовувати для розв'язування математичних завдань є MATLAB (Matrix Laboratory).

MATLAB (Matrix Laboratory) — це високорівнева мова програмування та інтегроване середовище для числових обчислень, візуалізації даних, розробки алгоритмів і створення моделей. MATLAB використовується в науці, інженерії, математиці та економіці для вирішення різноманітних задач, включаючи аналіз даних, моделювання та симуляцію. Для роботи з даною програмою потрібно знати правильне поставлення завдання, а також послідовність використання команд. Розробники цієї програми зараз дозволяють студентам на їхньому сервері безкоштовно використовувати дану програму у так званій «демо версії» в цілях навчання та опанування цієї програми, яка містить вже модулі професійного використання III на базі нечіткої логіки (Fazzi logic) [2].

На рис 2, представленого вище бачимо інтерфейс програми. Для роботи з програмою в певній послідовності вводимо команди в вікні Command Window. Також в даній програмі вбудована функція яка дозволяє виявити помилки та правильність написання команд. Кожна дія яка записується в сценарій програми. Це дозволяє бачити всі дії які було здійснені при виконанні команд.

На магістратурі спеціальності 051 «Економіка» для дисциплін по освоєння даної спеціальності ми здійснювали моделювання діяльності компаній України по роздрібній торгівлі щодо виділення основних

кластерів діяльності. Дане завдання студенти вказаної спеціальності виконували в програмному середовищі Matlab, яке доступне в інтернет ресурсах та сервері компанії.

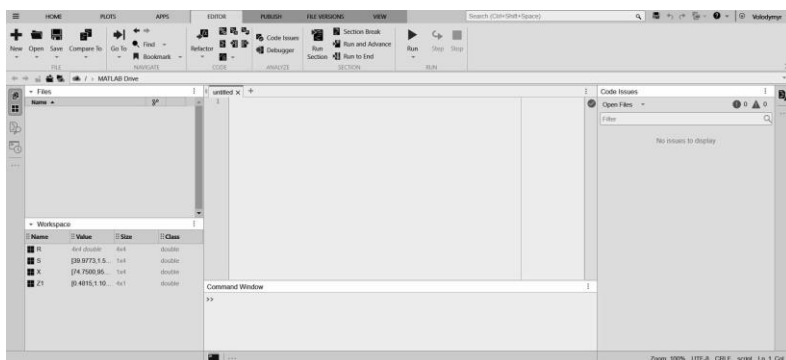


Рис. 3. Візуалізація використання в навчальному процесі програми Matlab

Використання сучасних інтернет ресурсів, в тому числі програм вже професійного характеру, дозволяє студентам опановувати нові програмні результати, та впроваджувати її у вирішення та наукові дослідження на реальних економічних задача, що робить навчальний процес надзвичайно цікавим для здобувачів вищих навчальних закладів та дозволяє дістати практичні навички у роботі з програмою, та опанувати практичні компетентності, які можуть бути використанні у подальшій кар'єрі, що є також важливим елементом для подальшого працевлаштування студентів.

Нижче буде представлено приклад поетапної побудови дендрограми. В *Matlab* на основі використання таких алгоритмів функцій при здійсненні кластерного аналізу для вибраних компаній роздрібної торгівлі України. Дані розрахунки проводились студентами на навчальній дисципліні спеціальності 051 «Економіка», назва дисциплін «Моделювання розвитку економіки». Дані матриці вхідних даних це фінансові показники обраних компаній таких як «Розетка», сітка магазинів «Алло» та сітковий супермаркет «Фокстрот».

На другому етапі здійснення кластерного аналізу ми по алгоритму виконання моделювання здійснюємо перетворення матриці нормованих значень на матрицю відстаней між формованими кластерами.

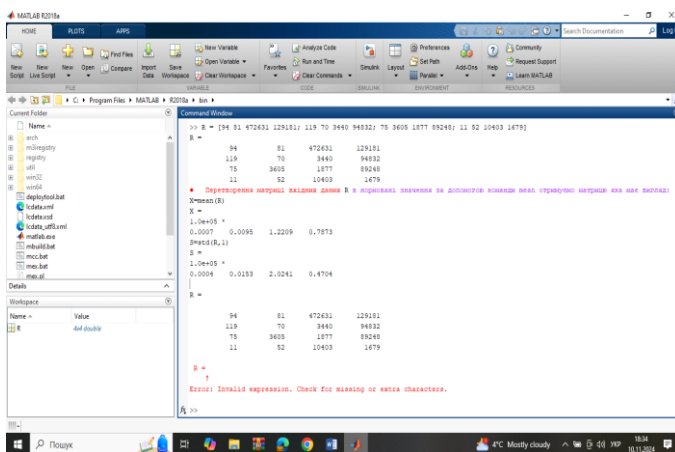


Рис.4. Візуалізація використання програми Matlab для виконання завдань по кластерному аналізу підприємств національної економіки

На рис. 5 продемонстровано використання в навчальному процесі з дисципліни «Моделювання розвитку економіки» візуалізацію використання програмного забезпечення з системою штучного інтелекту (модулі fuzzy logic)- Matlab/

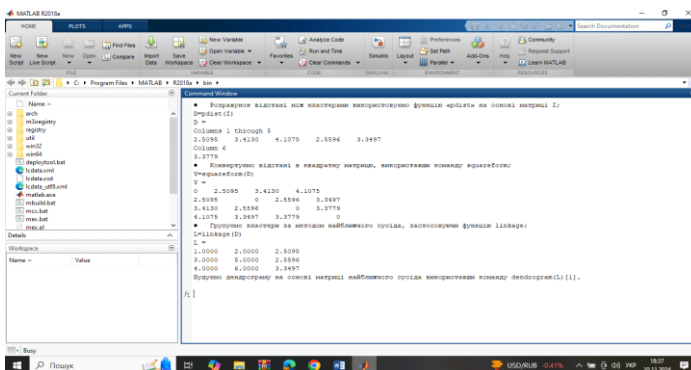


Рис.5. Візуалізація здійснення перетворення процесу моделювання на основі кластерного аналізу етапу побудови «матриці відстаней» в програмі Matlab

І останній етап здійснення кластерного аналізу економічних задач, це фактично візуалізацію побудованих кластерних структур

через дендрограму. Будуємо дендрограму на основі матриці найближчого сусіда використавши команду `dendrogram(L)` [1].

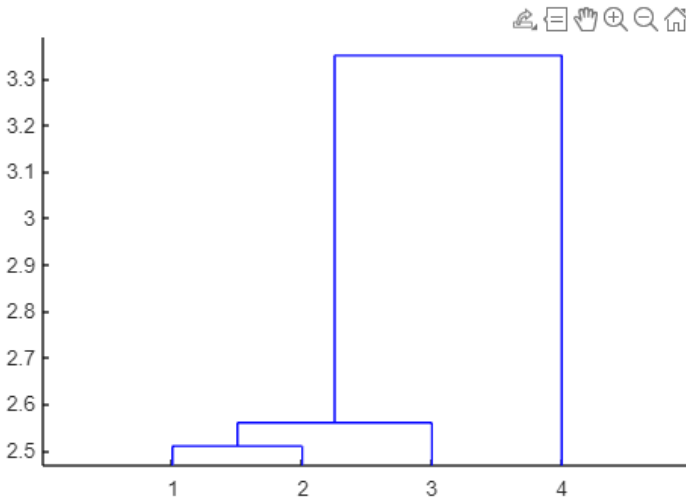


Рис 6. Дендограма побудови кластерних об'єднань з використанням програмного середовища Matlab для економічних задач

Отже, при роботі з *Matlab* варто дотримуватися правильного порядку введення команд. Дана програма є потужним засобом для навчання. Оскільки вона використовує штучний інтелект для розрахунків, користувачу лише потрібно знати які команди потрібно вводити і в якій послідовності.

Наступною технологією для навчання являється Mathcad яка дозволяє виконувати складні математичні розрахунки. Mathcad – це потужний інструмент який розроблений для вирішення математичних розрахунків, інженерних завдань, а також допоможе візуалізувати розрахунки в графіки та діаграми. Програма об'єднує в собі можливості текстового редактора, системи символьної математики та інструменту для роботи з числовими обчисленнями, що дозволить створювати інтерактивні документи. З основних функцій що представляє програма це: рішення математичних завдань, символьні обчислення, чисельні обчислення, побудова графіків, операції з матрицями, автоматичне оновлення результатів при зміні початкових даних, робота з різними одиницями вимірювання (дана функція дозволяє автоматично конвертувати різні одиниці вимірювання),

інтеграція з іншими програмами. На зображеннях які будуть представлені нижче можна побачити приклади обчислень та графіки які виконуються в Mathcad:

Хід роботи

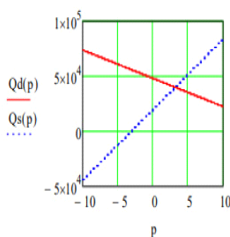
1. Визначимо параметри ринкової рівноваги.

Виводимо рівняння лінії попиту та пропозиції. За умовою функція попиту і пропозиції мають лінійний вигляд, відповідно,

$$Q_d(p) = Q_p + E_p \cdot Q_p \cdot \frac{(p - p_p)}{p_p} \quad Q_s(p) = Q_p + E_s \cdot Q_p \cdot \frac{(p - p_p)}{p_p}$$

Підставляючи вхідні дані, отримуємо лінійні функції, за якими будемо графік:

$$Q_d(p) = 40000 + (-0.2) \cdot 40000 \cdot \frac{(p - p_p)}{p_p} \quad Q_s(p) = 40000 + 0.5 \cdot 40000 \cdot \frac{(p - p_p)}{p_p}$$



2. Визначимо мікроекономічні показники фірми. Ринкова доля фірми.

$$Q_f = \lambda \cdot Q_p \quad Q_f = 8.8 \times 10^3$$

Визначимо середній та граничний дохід фірми:

$$AR(Q) = p_p \cdot \left[1 - \frac{\lambda \cdot (Q - Q_f)}{Q_f \cdot E_p} \right] \quad MR(Q) = p_p \cdot \left[1 - \frac{\lambda \cdot (2 \cdot Q - Q_f)}{Q_f \cdot E_p} \right]$$

$$AR_f(Q) = 40000 - p_p$$

Визначимо функції середніх, сукупних та граничних витрат, їх постійні та змінні складові.

$$C_o = \xi p_p \quad C_o = 1.934 \quad Q_o = q \cdot Q_f \quad Q_o = 6.336 \times 10^3$$

Середні сукупні витрати задані за умовою

$$ATC(Q) = \left[b \cdot \frac{(Q - Q_o)^2}{Q_o^2} + 1 \right] \cdot C_o \quad ATC_f = \left[b \cdot \frac{(Q_f - Q_o)^2}{Q_o^2} + 1 \right] \cdot C_o$$

Сукупні витрати

$$TC(Q) = ATC(Q) \cdot Q$$

Середні постійні витрати за умовою становлять долю від мінімальних середніх сукупних витрат, яка становить

$$\xi = 0.27 \quad \text{Об'єкт} \quad AFC_f = \xi \cdot C_o \quad AFC_f = 0.522$$

Отже, постійні витрати визначаються за залежністю $FC = AFC_o \cdot Q$

Рис.7. Виконання практичної роботи з дисциплін по спеціальності 051 «Економіка» в програмі Mathcad, візуалізація здійснених розрахунків по моделювання введення на виробництво акцизів

Дані приклади дозволяють побачити як програма проводить обчислення які застосовуються в економіці. На основі даних розрахунків можемо побачити, як програма допомагає студентам проводити розрахунки.

Якщо порівнювати програми Mathcad і Matlab для використання то можемо зробити висновок що дані програми мають великі можливості і функціонал. Але варто звернути увагу, що ці програми мають різну складність при освоєнні. Для початківців які вперше стикаються з подібними програмами варто почати з Matlab, завдяки штучному інтелекту. Mathcad може використовуватись для користувачів які хочуть більш інтерактивно візуалізувати роботу.

Висновки, щодо наших наукових досліджень про вплив інтернет технологій на модернізацію навчального середовища, актуальні є тим, що ми живемо в еру технологій, які відкривають нам великий доступ до різноманітних ресурсів які допоможуть учням, студентам, викладачам досягнути інновацій і поглибити свої знання в певній сфері. Однак ці можливості ставлять нас перед викликом: розробка нових технологій, захист своєї конфіденційності, безпека в мережі інтернет. Користуючись різними інтернет ресурсами варто розуміти що вони являються лише інструментом для розвитку і покращенню знань. На завершення хочемо подати цитату яка найкраще розкриває суть сучасних інтернет технологій:

"Технології – це не просто інструменти. Вони створюють нові можливості для нас, щоб змінити світ – Джонатан Ів (Jonathan Ive), дизайнер і віце-президент Apple. На нашу думку використання сучасних інтернет-технологій в навчальному процесі в сучасному розвитку технологій дозволить зробити навчальний процес більш цікавим та доступним навіть для студентів з інклюзивними можливостями.

Оскільки використання сучасних інтернет технологій, які ми описали вище дозволяє візуалізувати розрахунки з економічних та інших типів завдань, впровадження штучного інтелекту в навчальному процесі допоможе освоїти не зрозумілі моменти навчального процесу, зацікавить здобувачів до розширення своїх знань та області їх використання в практичному аспекті. Тобто застосування сучасних інтернет-технологій в навчальному процесі покращить всі аспекти навчального процесу для всіх його учасників.

Технології в освіті можуть допомогти здобувачам підготуватись до навчання та самовдосконалюватись протягом усього життя. Ці технології надають студентам віртуальний світ і свободу доступу до цифрових знань відповідно до їхнього стилю навчання. Завдяки

інструментам створення цифрового контенту, які налаштовують викладання та навчання, студенти можуть навчатися у своєму власному темпі.

Список використаних джерел:

1. Артим-Дрогомирецька З., Гарматій Н.М., Крицька. Л., Гарматій С.В. Статистичний аналіз діяльності страхових компаній України інструментарієм кластерного аналізу. *Галицький економічний вісник*. Т.74. - №1. 2022. С.7-15.
2. Buiak L., Harmatii N., Fedyshyn I. Research On Investment Process Dynamics Taking Into Consideration Stochasticity Of World And National Economies'crisis Phenomena. *Scientific Bulletin of National Mining University*. 2021. № 5. P.140-146. URL: http://www.nvngu.in.ua/jdownloads/pdf/2021/5/NVNGU05_2021_Buiak.pdf (дата звернення: 06.10.2023)
3. Гарматій Н.М., Мартиняк І.О., Ціх Г.В. Класичні та сучасні моделі економіки:навч. посібник. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2023.300с. URL: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/43613> (дата звернення: 08.10.2023)
4. Співак С.М. Дослідження розвитку фінансових структур національної економіки з використанням сучасного інструментарію економіко-математичного моделювання в умовах ризиків / Співак С.М., Гарматій Н.М., Гарматій С.В. *Галицький економічний вісник*. Т.87. №2. 2024. С.60-69. URL:(<http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/45122>) (дата звернення: 09.11.2023)
5. Рогатинський Р.М. Математичні методи ринкової економіки для спеціалістів-кібернетиків»[для студ. вищ. навч. закл.] /Р.М.Рогатинський, Н.М.Гарматій. –Тернопіль :ТзОВ «Видавництво Астон». 2015.- 206с. URL : <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/29297>