

Вінницький національний технічний університет
Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації
Кафедра комп'ютерних систем управління

**Бакалаврська кваліфікаційна робота
на тему:**

**«РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ
УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ
МЕТОДІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА АНАЛІЗУ ДАНИХ.
ЧАСТИНА 1.ПІДСИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ ЕТАПІВ НАВЧАЛЬНОЇ
РОБОТИ»**

Виконав: студент 4 курсу, групи 2АКІТ-216
спеціальності 151 – Автоматизація та
комп'ютерно-інтегровані технології

 **Віталій МАНЯК**
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Керівник: к.т.н., професор каф. КСУ

 **Микола БИКОВ**
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

« 13 » червня 2025 р.

Рецензент: к.т.н., доцент каф. АІТ

 **Юрій ІВАНОВ**
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

« 13 » червня 2025 р.

Допущено до захисту
Завідувач кафедри КСУ
д.т.н., проф.

 **В'ячеслав КОВТУН**
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

« 16 » червня 2025 р.

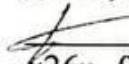
Вінниця ВНТУ - 2025 рік

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації
 Кафедра комп'ютерних систем управління
 Рівень вищої освіти I-й (бакалаврський)
 Галузь знань – 15 Автоматизація та приладобудування
 Спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
 Освітньо-професійна програма Інтелектуальні комп'ютерні системи управління

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри КСУ

д.т.н., проф.

 **Вячеслав КОВТУН**
«26» 05 2025 року

ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Маняку Віталію Олеговичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка інтелектуальної комп'ютерної системи управління навчальним процесом із використанням методів автоматизації та аналізу даних
Частина 1. Підсистема автоматизації етапів навчальної роботи.

керівник роботи Биков Микола Максимович, професор, к.т.н. каф. КСУ
 затверджені наказом вищого навчального закладу від “20” 03 2025 року №97

2. Термін подання студентом роботи «17» 06 2025 року

3. Вихідні дані до роботи: Джерела розробки.

Бакалаврська кваліфікаційна робота виконується вперше. В ході проведення розробки повинні використовуватись такі документи:

1. Биков М.М., Бикова О.М, Корчовський Д.К., Маняк В.О. Аналіз методів автоматизації навчального процесу з використанням штучного інтелекту. - [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fksa/all-fksa-2025/paper/view/24426/20212>

2. В. Юскович-Жуковська, Т. Поплавська, О. Дяченко, Т. Мішеніна, Я. Топольник, "Застосування штучного інтелекту в освіті: проблеми та можливості для сталого розвитку," *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 2022, с. 23-35.

3. J. Holmes, "Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning," *Educational Technology*, vol. 60, no. 2, pp. 10–17, 2020. [Online]. Available: <https://www.jstor.org/stable/48573394>. (8 стор.)

4. Зміст текстової частини: Анотація; Зміст; Вступ; Техніко-економічне одґрунтування розробки; Розробка структури системи і вибір сервісів ІІІ; Розробка програмного забезпечення системи; Машинний експеримент.

5. Перелік ілюстративного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Концептуальна схема системи управління освітнім процесом, плакат демонстраційний; Схема структурна підсистеми автоматизації етапів навчального процесу – А4; UML-діаграма послідовності навчального процесу А4; UML-діаграма використання системи – А4; Схема алгоритму роботи системи – А4; Результати машинного експерименту – плакат демонстраційний.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконання прийняв

7. Дата видачі завдання «26» травня 2025 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів бакалаврської дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Розробка технічного завдання	10 травня 2025 р.	
2	Аналіз об'єкта навчального процесу як об'єкта автоматизації	15 травня 2025 р.	
3	Вибір сервісів ІІТ і обладнання для інтелектуальної системи управління	18 травня 2025 р.	
4	Розробка структурної схеми системи	26 травня 2025 р.	
5	Розробка алгоритму роботи системи	28 травня 2025 р.	
6	Розробка програмного забезпечення системи	02 червня 2025 р.	
7	Машинний експеримент	9 червня 2025 р.	
8	Оформлення пояснювальної записки	10 червня 2025 р.	
9	Графічні матеріали: Концептуальна схема системи управління навчальним процесом – плакат Схема структурна ІКСУ Схема алгоритму роботи системи UML-діаграми Результати машинного експерименту	03 червня 2025 р. 05 червня 2025 р. 07 червня 2025 р. 09 червня 2025 р. 10 червня 2025 р.	
10	Попередній захист	15 червня 2025 р.	
11	Остаточний захист	18 червня 2025 р.	

Студент

(підпис)

Віталій МАНЯК

Керівник роботи

(підпис)

Микола БИКОВ

Бакалаврська кваліфікаційна робота складається з 78 сторінок формату А4, на яких є 10 рисунків, список використаних джерел містить 33 найменування.

Метою комплексної бакалаврської кваліфікаційної роботи є підвищення ефективності освітнього процесу в університеті за рахунок побудови інтелектуальної комп'ютерної системи управління реалізацією етапів навчального процесу на основі використання сучасних технологій штучного інтелекту (ШІ). В даній Частині 1 роботи проведено розробку підсистеми автоматизації етапів навчальної роботи для підвищення ефективності діяльності викладача.

Проведено аналіз освітнього процесу в університеті як об'єкта автоматизації, визначено сучасний стан проблеми застосування інструментів ШІ для автоматизації його етапів, визначено перелік завдань для досягнення поставленої мети.

Розроблено концептуальні основи побудови ефективної інтелектуальної комп'ютерної системи управління для автоматизації етапів навчального процесу шляхом використання технологій ШІ. Розроблено структурну схему системи автоматизації локального типу на основі платформ LM Studio і Hugging Face. Розроблено UML-діаграми послідовності етапів навчального процесу та UML-діаграми використання і класів, а також програмне забезпечення для реалізації підсистеми автоматизації викладацької діяльності. Проведене тестування програм підтвердило їх працездатність.

В ілюстративній частині роботи наведені креслення структурної схеми інтелектуальної комп'ютерної системи управління, UML-діаграми, демонстраційні плакати, що пояснюють принципи функціонування підсистеми автоматизації викладацької діяльності на основі використання технологій ШІ.

Ключові слова: інтелектуальна комп'ютерна система управління, автоматизація етапів навчального процесу, технології штучного інтелекту.

ABSTRACT

The bachelor's thesis consists of 78 pages of A4 format, on which there are 10 figures, the list of used sources contains 33 names.

The purpose of the comprehensive bachelor's thesis is to increase the efficiency of the educational process at the university by building an intelligent computer system for managing the implementation of the stages of the educational process based on the use of modern artificial intelligence (AI) technologies. In this Part 1 of the thesis, the development of a subsystem for automating the stages of educational work to increase the efficiency of the teacher's activity was carried out.

The analysis of the educational process at the university as an object of automation was carried out, the current state of the problem of using AI tools to automate its stages was determined, a list of tasks to achieve the set goal was determined.

The conceptual foundations of building an effective intelligent computer control system for automating the stages of the educational process through the use of AI technologies were developed. A structural diagram of a local-type automation system based on the LM Studio and Hugging Face platforms was developed. UML diagrams of the sequence of stages of the educational process and UML diagrams of use and classes, as well as software for the implementation of the teaching automation subsystem have been developed. The testing of the programs has confirmed their operability.

The illustrative part of the work presents drawings of the structural scheme of the intelligent computer control system, UML diagrams, and demonstration posters explaining the principles of the functioning of the teaching automation subsystem based on the use of artificial intelligence technologies.

Keywords: intelligent computer control system, automation of educational process stages, artificial intelligence technologies.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ.....	11
1.1 Сучасний стан проблеми впровадження інтелектуальних технологій в освітній процес університетів.....	11
1.2 Опис основних етапів навчального процесу, що підлягають автоматизації.....	16
1.3 Аналіз сучасних сервісів ІІІ, що використовуються в освіті	20
1.4 Обґрунтування вибору моделей і сервісів ІІІ для реалізації комп'ютерної системи	24
1.5 Вибір концепції побудови інтелектуальної комп'ютерної системи для автоматизації етапів навчального процесу в університеті.....	28
1.6 Висновки до розділу.....	29
2 РОЗРОБКА СТРУКТУРИ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЕТАПІВ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ	31
2.1 Опис концептуальної схеми інтелектуальної комп'ютерної системи управління навчальним процесом	31
2.2 Розробка UML-діаграми послідовності етапів навчальної діяльності викладача університету	39
2.5 Висновки до розділу.....	41
3 РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	42
3.1 Вибір програмної платформи	42
3.2 Опис розроблених функцій програмного забезпечення	48
3.3 Розробка алгоритму роботи системи автоматизації навчальної роботи	51
3.4 Машинний експеримент.....	55
3. Висновки до розділу.....	56
ВИСНОВКИ.....	57
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	58

ДОДАТКИ.....	62
Додаток А (обов'язковий). Протокол перевірки на плагіат.....	63
Додаток Б (обов'язковий). Технічне завдання.....	64
Додаток В (довідниковий). Лістинги програм.....	68
Додаток Г (обов'язковий). Ілюстративна частина.....	69

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасний етап розвитку освіти характеризується інтенсивним впровадженням цифрових технологій, які відкривають нові можливості для підвищення якості та ефективності навчального процесу. Одним із ключових напрямів застосування таких технологій для модернізації освіти є використання систем управління навчанням (Learning Management Systems, LMS), так званих навчальних платформ, які дозволяють динамічно розв'язувати проблеми, пов'язані з викликами дистанційного навчання, подачі навчального матеріалу, забезпечення взаємної комунікації між викладачами, студентами і адміністрацією, контролю знань студентів, архівуванням навчальної і адміністративної документації [1,2]. На сьогодні до найбільш відомих LMS можна віднести такі, як Microsoft Teams, Google Classroom, Zoom, Moodle, JetIq. Впровадження даних освітніх платформ в установах вищої освіти дозволило підвищити ефективність навчального процесу, гнучкість і оперативність в зміні освітніх планів, а також спростити процес акредитації спеціальностей, за якими навчаються здобувачі вищої освіти. Подальшим розвитком даних навчальних платформ може стати застосування в них інструментів штучного інтелекту для підвищення ефективності роботи адміністрації, викладачів і студентів ЗВО.

Впровадження технологій штучного інтелекту (ШІ) в функціонування LMS дозволить автоматизувати рутинні завдання, персоналізувати навчання та аналізувати великі обсяги даних для покращення результатів. У цьому контексті штучний інтелект (ШІ) стане потужним інструментом для аналізу і розробки освітніх програм, розробки навчально-методичних матеріалів, лекцій, презентацій, прогнозування успішності, автоматизованої підтримки навчального процесу, а також вдосконалення систем оцінювання знань. Окрім цього, з огляду на потреби дистанційного та змішаного навчання, ШІ-технології відкривають нові можливості для моніторингу активності студентів, виявлення потенційних проблем у навчанні та надання персоналізованих рекомендацій

викладачам. Також технології ІІІ дозволять розробляти інтерактивні навчальні середовища, що будуть стимулювати самостійну роботу і розвивати критичне мислення в здобувачів освіти [3].

Однією з недостатньо вирішених проблем для впровадження технологій ІІІ в роботу систем управління навчальним процесом є відсутність на теперішній час підсистем автоматизації етапів освітнього процесу з використанням спеціалізованих комп'ютерних систем управління. Очікується, що до 2030 року до 60% рутинної роботи викладача буде автоматизовано, що дозволить зосередитися на креативних, дослідницьких та комунікаційних аспектах навчання [4]. Тому проведення досліджень, спрямованих на впровадження інтелектуальних технологій у сферу вищої освіти і розробку апаратних і програмних засобів для реалізації таких систем управління, є на сьогодні актуальною проблемою. Ця актуальність зумовлена зростаючими вимогами до якості та ефективності навчального процесу, і підтверджена розробленими рекомендаціями Міністерства освіти і науки України щодо використання штучного інтелекту в вищій освіті [5].

Метою роботи є підвищення ефективності навчального процесу в університеті за рахунок розробки та впровадження інтелектуальної системи управління навчальним процесом на основі технологій штучного інтелекту.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі **завдання**:

- провести аналіз сучасних методів та технологій ІІІ, що використовуються в освіті;
- визначити основні етапи навчального процесу, виконання яких буде підлягати автоматизації розроблюваною системою;
- обґрунтувати вибір моделей і сервісів ІІІ, які будуть використовуватися для автоматизації визначених етапів;
- обґрунтувати вибір платформи, на основі якої буде функціонувати розроблювана система;
- обґрунтувати апаратне обладнання, необхідне для реалізації розроблюваної комп'ютерної системи;

- визначити методи автоматизації використання обраних моделей і сервісів ШІ в розроблюваній системі для реалізації етапів навчального процесу.
- створити прототип системи на основі ШІ для автоматизації окремих етапів освітнього процесу та необхідне програмне забезпечення для неї.

Об'єктом дослідження є освітній процес у закладі вищої освіти.

Предметом дослідження є методи та моделі застосування інструментів штучного інтелекту для автоматизації виконання окремих етапів навчального процесу викладачами і студентами.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Роботу виконано відповідно до науково-дослідної тематики кафедри, яка присвячена інноваційним технологіям в освіті.

Наукова новизна одержаних результатів. Запропоновано підхід до інтеграції ШІ у систему управління освітнім процесом, який забезпечує автоматизацію рутинних викладацьких процесів, підвищення ефективності навчання, а також персоналізацію взаємодії між студентом і навчальним середовищем.

Практична цінність. Результати дослідження можуть бути використані для впровадження ШІ-технологій у навчальний процес, що сприятиме підвищенню його ефективності, зменшенню навантаження на викладачів та покращенню якості освіти в цілому.

Впровадження. Отримані результати можуть бути використані в роботі освітньої платформи JetIq, а також при підготовці фахівців у галузі автоматизації і цифрової освіти.

Апробація. Основні результати роботи були представлені на науково-технічній конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету і відображені в опублікованих тезах доповіді: «Аналіз методів автоматизації навчального процесу з використанням штучного інтелекту». –

Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fksa/all-fksa-2025/paper/view/24426/20212>

1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

1.1 Сучасний стан проблеми впровадження інтелектуальних технологій в освітній процес університетів

1.1.1 Загальна характеристика використання ШІ в сучасному світі

У звіті групи дослідників Стенфордського університету про тенденції розвитку штучного інтелекту до 2024 року [6] показано, що штучний інтелект стає найбільш трансформаційною технологією 21 століття. Такий висновок підтверджується великою кількістю наведених в ньому показників. Зокрема показано, що продуктивність передових сервісів ШІ в 2024 році порівняно з 2023 роком за новими тестами MMMU, GPQA та SWE-bench різко зростає: показники зросли на 18,8, 48,9 і 67,3 відсоткових пунктів відповідно [6]. Окрім стандартів, системи штучного інтелекту досягли значних успіхів у створенні високоякісного відео, а в деяких налаштуваннях агенти мовної моделі навіть перевершили людей у програмних завданнях з обмеженим бюджетом часу. В звіті наводяться інші дані, які показують, що в сучасний період ШІ все більше впроваджується в повсякденне життя і швидко переміщується з лабораторії в різні сфери повсякденного життя, починаючи з

охорони здоров'я і закінчуючи транспортом. Наприклад, У 2023 році організація FDA схвалила 223 медичні пристрої з підтримкою штучного інтелекту, порівняно з шістьма у 2015 році. Безпілотні автомобілі на дорогах більше не є експериментальними - один із найбільших операторів перевезень в США Waymo забезпечує понад 150 000 автономних поїздок щотижня, а китайський парк робототаксі Apollo Go від компанії Baidu натеper обслуговує численні міста країни [6].

У 2024 році приватні інвестиції в штучний інтелект США зросли до 109,1 мільярда доларів — майже в 12 разів більше, ніж у Китаї (9,3 мільярда доларів), і в 24 рази у Великобританії (4,5 мільярда доларів). Генеративний штучний

інтелект отримав особливо потужний імпульс, залучивши 33,9 мільярда доларів США приватних інвестицій — це на 18,7% більше, ніж у 2023 році [6]. Використання штучного інтелекту в бізнесі також прискорюється: 78% організацій повідомили про використання штучного інтелекту в 2024 році, порівняно з 55% роком раніше. Тим часом зростає кількість досліджень, які підтверджують, що штучний інтелект підвищує продуктивність і, у більшості випадків, допомагає скоротити розрив у кваліфікації серед працівників. Кількісну динаміку зростання інвестицій в розробку моделей ШІ різними секторами демонструє графік, наведений в звіті [6]:

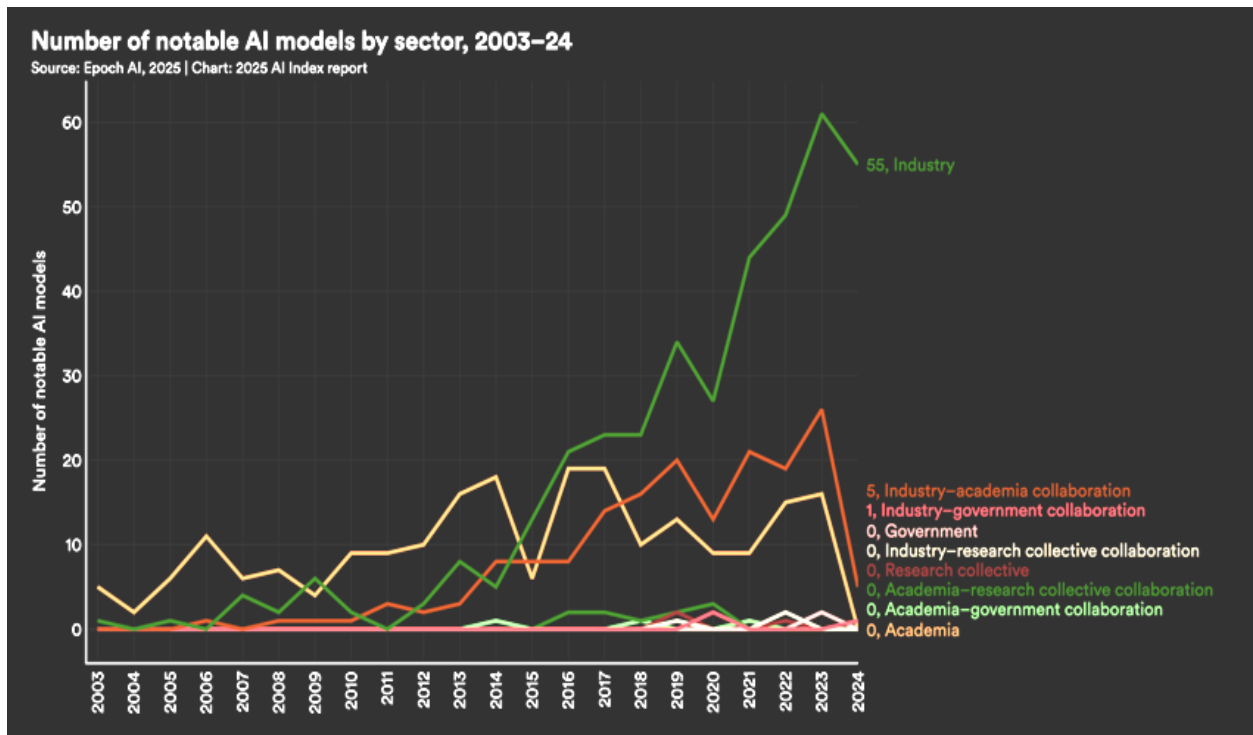


Рисунок 1.1 – Кількість розроблених моделей ШІ різними секторами [6]

У 2024 році американські інституції створили 40 відомих моделей штучного інтелекту, значно випередивши 15 у Китаї та три в Європі. У той час як США зберігає лідерство в кількісних показниках, китайські моделі швидко скоротили розрив у якості: різниця в продуктивності за основними тестами, такими як MMLU і HumanEval, скоротилася з двозначного значення в 2023 році

до майже паритету в 2024 році. Тим часом Китай продовжує лідирувати в публікаціях і патентах ШІ. У той же час розробка моделей стає все більш глобальною, з помітними запусками в таких регіонах, як Близький Схід, Латинська Америка та Південно-Східна Азія [6].

1.1.2 Аналіз сучасного стану впровадження технологій ШІ в освітній процес

Актуальність застосування штучного інтелекту (ШІ) у різноманітних секторах, включаючи освітній, зокрема університетську освіту, неухильно зростає. Впровадження штучного інтелекту в університетську освіту демонструє значну тенденцію до зростання в останні роки. Дослідження показують, що використання ШІ в освіті суттєво зросло з 2004 по 2023 рік, з особливим піком після 2019 року [7]. Ця динаміка свідчить про зростаюче усвідомлення потенціалу ШІ в освітньому процесі, що робить розробку інтелектуальних систем управління навчанням своєчасною та актуальною.

З різних розглянутих в бакалаврській роботі статей витікає, що більш конкретне застосування ШІ в освіті приймає різні форми. Широке застосування ШІ спостерігається на сьогодні в різних сферах освітнього процесу, включаючи розробку контенту, методи навчання, оцінювання студентів та комунікацію між викладачем та слухачами. Наприклад, ШІ широко застосовується в розробці навчальних програм та персоналізації контенту, методах навчання та педагогіки, оцінюванні та комунікаційному обміні між викладачами та здобувачами освіти. Відомими є багато чисельні приклади різних платформ та застосувань ШІ, таких як інтерактивні навчальні середовища (ІНС), які використовуються для управління ефективністю та забезпечення зворотного зв'язку і обміну між викладачами та студентами; інтелектуальні системи навчання, такі як ACTIVE Math, MATHia, Why2Atlas, Comet та Viper, які використовувалися на різних рівнях системи освіти викладачами з різних дисциплін, а також широко використовуються в оцінюванні навчання для

відстеження успішності та вдосконалення доступних педагогічних інструментів.

Незважаючи на активне використання ІІІ студентами, їхнє ставлення та рівень довіри до цієї технології залишаються неоднозначними. Опитування свідчать, що 86% студентів використовують ІІІ у навчанні, причому значна частина з них робить це щоденно або щотижнево [8]. Однак, попри широке застосування, 58% студентів відчують брак знань та навичок у сфері ІІІ, а 80% вважають, що інтеграція ІІІ в їхніх університетах не відповідає їхнім очікуванням [8]. Крім того, значна частина студентів (59%) та викладачів (65.9%) негативно оцінюють вплив ІІІ на процес навчання, висловлюючи занепокоєння щодо його ефективності [9]. Ці дані вказують на нагальну потребу в програмах навчання та комплексних політиках для забезпечення ефективного та усвідомленого використання ІІІ в університетському середовищі.

Наразі технології ІІІ знаходять застосування в університетах у різних напрямках, демонструючи свій потенціал у покращенні багатьох аспектів навчального процесу. Серед ключових сфер застосування можна виділити персоналізацію навчання через аналіз даних для виявлення прогалин у знаннях та адаптацію навчальних матеріалів [10]. Інтелектуальні тьюторські системи надають індивідуалізовану підтримку та зворотний зв'язок, враховуючи особисті навчальні траєкторії студентів [10]. Автоматизовані системи оцінювання та зворотного зв'язку знижують навантаження на викладачів та забезпечують своєчасну інформацію про успішність студентів [11]. ІІІ також використовується для оптимізації адміністративних завдань, таких як складання розкладів, реєстрація на курси та управління фінансовою допомогою [12]. Крім того, інструменти ІІІ допомагають у наукових дослідженнях, аналізуючи великі обсяги академічних публікацій та виявляючи релевантну інформацію.

Застосування ІІІ також сприяє покращенню доступності освіти для різних категорій студентів, зокрема через інструменти перекладу та допоміжні технології [13].

Ще однією тенденцією застосування ШІ в освіті є веб-орієнтована освіта. На сьогодні розробляються та використовуються технології ШІ в освіті у формі адаптивних та інтелектуальних веб-орієнтованих освітніх систем (AIWBES), які швидко замінюють спрощене використання Інтернету та Всесвітньої мережі. Такий підхід називається підходом «просто розмісти це в мережі». В освітніх системах AIWBES інтегруються принципи та технології ШІ в веб-платформи навчання, що покращує досвід здобувачів освіти. Інтелектуальна веб-орієнтована освіта (ІВБО) стала важливим компонентом освіти, особливо з поширенням онлайн-освіти завдяки потужності навчальної платформи як педагогічного інструменту, що інтегрує та використовує штучний інтелект у веб-орієнтовану освіту (ВБО), а також інші інтелектуальні методи, інструменти та теорії для моделювання інженерних агентних систем та технологій. ІВБО передбачає врахування різних факторів, включаючи знання та навички студента, навчання, можливості виконання та сумісність, які потім використовуються в розробці та використанні платформи, що покращує досвід навчання. Вивчення та розуміння різних соціальних агентів, викладачів та студентів, що є невід'ємною частиною ІВБО, забезпечує розробку та використання надійних, інтелектуальних, інтерактивних, навчальних та адаптивних систем штучного інтелекту в освіті, зокрема в Інтернеті, доступних з будь-якої точки світу.

Водночас, впровадження штучного інтелекту в освіту супроводжується низкою викликів та застережень. Серед них надмірна залежність від штучного інтелекту, що може призвести до зниження критичного мислення, ризики порушення конфіденційності даних та випадки академічної нечесності [10], а також етичні проблеми, питання доброчесності та фальсифікації даних [12]. Успішна інтеграція штучного інтелекту вимагає ретельного врахування цих проблем та розробки відповідних стратегій для їхнього подолання.

1.2 Опис основних етапів навчального процесу, що підлягають автоматизації

1.2.1 Визначення етапів навчальної роботи для автоматизації

Університетський навчальний процес включає кілька ключових етапів, які можуть бути автоматизовані за допомогою сервісів ІІІ. Серед основних – організація навчання (планування розкладів, розподіл студентів, маркетинг та прийом абітурієнтів), процес викладання (створення та адаптація навчального контенту, інтерактивна взаємодія під час занять), оцінювання (автоматизована перевірка знань, тестування, прогнозування успішності) та адміністративне управління (аналіз освітніх даних, прийняття рішень щодо ресурсів та організаційних процесів). Додатково можна назвати підтримку студентів, включаючи персоналізовану допомогу та консультативні сервіси, що допомагають адаптувати навчальні матеріали до індивідуальних особливостей користувачів [14, 15].

Проведений авторами аналіз сучасних робіт з дослідження освітньої діяльності в багатьох університетах [16, 17, 18] дозволив виділити такі основні етапи процесу навчальної діяльності викладача (рис. 1.2):



Рисунок 1.2 – Етапи навчального процесу в університеті

1) Планування та підготовка занять: На цьому етапі викладач проводить аналіз освітніх стандартів і програм, вивчає навчальний план і потреби

студентів, розробляє робочі програми закріплених за ним дисциплін, розробляє плани занять, створює навчально-методичні матеріали та готує методи оцінювання. Підготовка до кожного заняття включає перегляд матеріалів, підготовку презентацій, завдань та інших ресурсів, які будуть використовуватись під час заняття.

2) Організація та проведення навчального процесу: Реалізація плану занять шляхом проведення лекцій, семінарів, лабораторних робіт та інших видів навчальної діяльності. Важливо на цьому етапі забезпечити активну участь студентів та створити інтерактивне навчальне середовище

3) Оцінювання навчальних досягнень студентів: Оцінювання знань студентів через контрольні роботи, тести, проекти та інші форми оцінювання. Викладач аналізує результати та надає зворотний зв'язок студентам.

4) Підтримка студентів та персоналізація навчання: Адаптивне навчання та рекомендації, допомога у знаходженні навчальних матеріалів, допомога у засвоєнні матеріалу, підтримка студентів з особливими освітніми потребами.

5) Аналіз та вдосконалення навчального процесу: На основі отриманих результатів викладач аналізує ефективність проведених занять та методів викладання, визначає слабкі місця та працює над їх вдосконаленням.

6) Професійний розвиток викладача: Викладачі постійно оновлюють свої знання та навички, беручи участь у конференціях, семінарах, тренінгах та інших формах професійного розвитку, виконують науково-дослідну діяльність у вигляді проведення досліджень, публікації статей, участі у грантових програмах.

1.2.2 Переваги автоматизації освітнього процесу методами ШІ В роботах [19, 20, 21, 22] показано, що інтеграція сервісів штучного інтелекту для автоматизації навчальної роботи в університетах забезпечує значні переваги в багатьох вимірах освітнього процесу.

До ключових переваг можна віднести:

а) Покращення персоналізації та адаптивного навчання. Використовуючи передові алгоритми машинного навчання та аналітику в режимі реального часу, системи штучного інтелекту створюють високоіндивідуалізований навчальний досвід, який налаштовує складність контенту, темп та спосіб навчання відповідно до унікальних потреб кожного здобувача освіти. Такий рівень персоналізації пов'язаний з покращенням залученості, вищими показниками утримання студентів та кращою загальною академічною успішністю завдяки цілеспрямованим втручанням та зворотному зв'язку на основі постійного моніторингу.

б) Операційну ефективність та економію часу. Автоматизація повторюваних адміністративних завдань, таких як реєстрація, оцінювання та моніторинг відвідуваності, значно зменшує навантаження на викладачів та адміністративний персонал. Перерозподіл людських ресурсів з рутинної діяльності на важливіші обов'язки, такі як розробка навчальних програм та підтримка студентів, зрештою сприяє створенню більш ефективного та результативного освітнього середовища.

в) Прийняття рішень на основі даних. Системи штучного інтелекту агрегують та аналізують величезні обсяги освітніх даних, надаючи особам, що приймають рішення, практичну інформацію, яка підтримує стратегічне планування та розподіл ресурсів. Прогнозна аналітика та механізми раннього попередження дозволяють вживати проактивних заходів для студентів групи ризику, тим самим покращуючи загальну ефективність установи та якість навчання.

г) Покращення залученості студентів та результатів навчання. Механізми зворотного зв'язку в режимі реального часу та інтерактивні можливості адаптивних навчальних платформ, включаючи інтелектуальних віртуальних помічників та чат-ботів, сприяють покращенню залученості та мотивації серед студентів. Пропонуючи індивідуальну підтримку та створюючи можливості для спільного, емпіричного навчання, ці системи сприяють значному покращенню успішності та задоволеності учнів.

Проведений аналіз показує, що переваги автоматизації штучного інтелекту є значними, однак для забезпечення її сталого та етичного впровадження в університетських умовах необхідно вирішити кілька проблем. Зокрема, для забезпечення можливості локального використання сервісів ШІ для автоматизації навчальної роботи, що є актуальною проблемою при сьогодишній ситуації в світі, необхідно розробити інтелектуальну систему комп'ютерну систему управління з застосуванням локальних платформ з сервісами ШІ.

Використання сервісів штучного інтелекту для автоматизації етапів освітнього процесу в університетах наразі є критичною еволюцією у вищій освіті. За рахунок інтеграції передових технологій штучного інтелекту, від глибокого навчання (DL) та методів обробки природної мови (NLP) до адаптивних алгоритмів навчання та роботизованої автоматизації процесів (RPA), університети можуть створювати динамічні, персоналізовані та ефективні освітні середовища, які принесуть користь як студентам, так і викладачам, та адміністраторам [18]. Розробка комплексних систем на основі штучного інтелекту вимагає системного підходу, який включає модернізовану ІТ-інфраструктуру, чітко визначену інституційну політику, етичні принципи та постійну взаємодію із зацікавленими сторонами [19]. Хоча такі проблеми, як конфіденційність даних, системна інтеграція та етичні проблеми, залишаються, проактивне планування, пілотні проекти та ітеративні вдосконалення можуть допомогти університетам повністю використати потенціал автоматизації штучного інтелекту [20]. У міру переходу університетів до цифрових кампусів наступного покоління, подальше зближення технологій штучного інтелекту з освітніми процесами сприятиме впровадженню інноваційних методів навчання, підтримуватиме прийняття рішень на основі даних і, зрештою, створить більш захоплююче, інклюзивне та адаптивне навчальне середовище [18]. Майбутні дослідження повинні зосередитися на вивченні нових парадигм штучного інтелекту, удосконаленні прогностичних моделей та створенні надійних етичних рамок для забезпечення сталості та справедливості трансформації [21].

Завдяки цим трансформаційним сервісам штучного інтелекту, університети можуть не лише автоматизувати рутинні процеси, але й стимулювати академічну досконалість та інновації, прокладаючи шлях до освітньої екосистеми, яка дійсно реагує на вимоги 21 століття [22].

1.3 Аналіз сучасних сервісів ШІ, що використовуються в освіті

1.3.1 Основні напрямки застосування ШІ в освіті

Для розробки інтелектуальної системи управління навчальним процесом університету важливо проаналізувати сучасні технології та інструменти ШІ, які можуть бути ефективно застосовані в освітньому контексті. Детальна схема освітньої системи зі штучним інтелектом представлена на рис.1.3 [19].

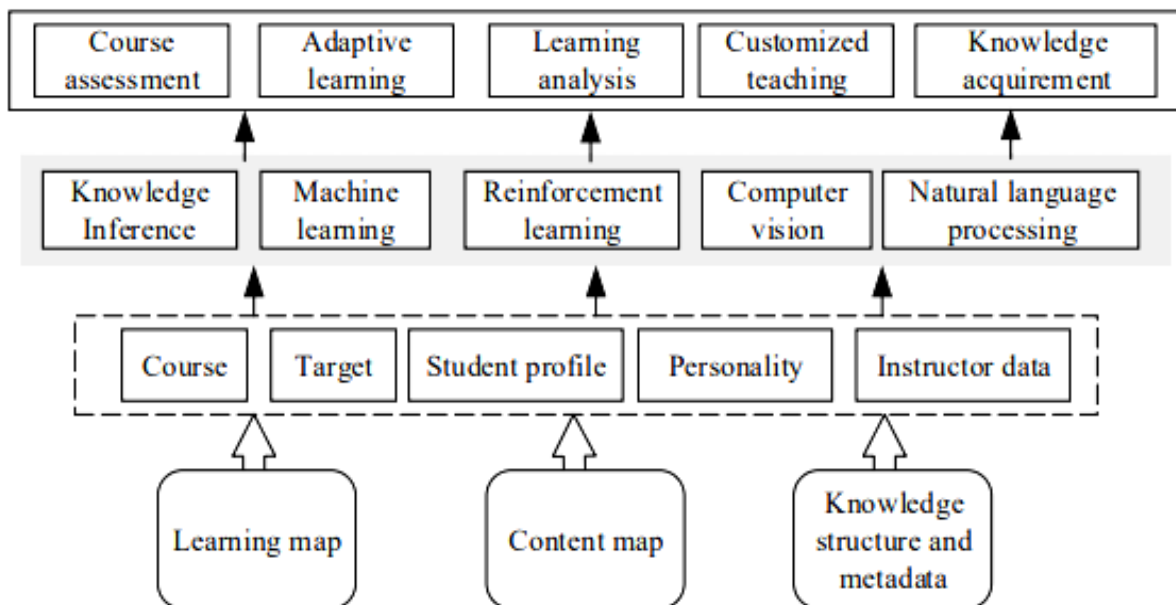


Рисунок 1.3 - Схема освітньої системи зі штучним інтелектом [19]

Представлена на рисунку діаграма освітньої системи складається з навчального змісту, даних та інтелектуального алгоритму, які можна розділити на системну модель та інтелектуальні технології. Модель карти даних має вирішальне значення для покращення навчання, оскільки вона встановлює

структури та правила асоціації для зібраних освітніх даних. Вона працює як ядро системи, а технології забезпечують потужність системи.

Ключові сфери застосування штучного інтелекту в університетській освіті включають [15]:

1) Оцінювання знань – системи ШІ можуть створювати та проводити тести, автоматично розраховуючи результати та створюючи детальні звіти про успішність студентів, забезпечуючи об'єктивність та точність.

2) Оновлення знань – ШІ постійно відстежує новини та розробки в різних галузях, пропонуючи студентам своєчасну та актуальну інформацію, що є надзвичайно важливим у дисциплінах, що швидко розвиваються, таких як технології та медицина.

3) Оцінювання роботи викладачів – ШІ аналізує процес навчання та викладання, генерує рекомендації щодо покращення якості освіти та допомагає установам у підвищенні ефективності роботи викладачів та навчальних програм.

4) Віртуальна допомога – чат-боти на базі ШІ взаємодіють зі студентами через розмовні інтерфейси, адаптовані до індивідуальних особливостей, збираючи інформацію та адаптуючи відповіді; технології розумного кампусу надають інформацію, пов'язану з реєстрацією на курси, завданнями, та сприяють спілкуванню між студентами та викладачами.

5) Адаптивне навчання – штучний інтелект аналізує індивідуальний прогрес студентів та адаптує навчальні матеріали та завдання до особистих потреб, оптимізуючи темп та складність навчання.

6) Індивідуальний підхід – ШІ створює персоналізовані навчальні програми та завдання, які враховують потреби та рівень знань кожного учня, сприяючи більш ефективній освіті. Ці сервіси ШІ функціонують як особисті помічники, які виконують такі завдання, як написання та аналіз тексту, вивчення іноземних мов та планування розкладу.

Загалом, інтеграція ШІ в університетську освіту автоматизує основні етапи навчального процесу, покращує комунікацію та підтримує розвиток

міжкультурної компетентності та професійних навичок. ШІ наразі є частиною постіндустріального суспільного прогресу, де щільність інформації зростає, що підкреслює трансформаційну роль інтелектуальних систем та додатків в освіті.

1.3.2 Основні технології штучного інтелекту для освіти

Автоматизація та вдосконалення різних етапів навчального процесу вимагає застосування технологій штучного інтелекту (ШІ). Одне із багаточисельних визначень ШІ інтерпретує його як організовані набори інформаційних технологій, які наслідують розумову діяльність людини і дозволяють виконувати складні завдання за допомогою алгоритмів, баз знань та моделей прийняття рішень. Технології ШІ, які на сьогодні використовуються в освіті, можна поділити на такі категорії:

- Машинне навчання (ML): Алгоритми машинного навчання дозволяють системам навчатися на даних без явного програмування, що є критично важливим для персоналізації навчання, прогнозування успішності студентів та адаптивного оцінювання [17]. Аналізуючи дані про студентів, алгоритми ML можуть виявляти закономірності та прогнозувати майбутні результати, що дозволяє своєчасно втручатися та адаптувати навчальні траєкторії.

- Обробка природної мови (NLP – Nature Language Process): Технології NLP забезпечують взаємодію між комп'ютерами та людською мовою, що є незамінним для інтелектуальних тьюторських систем, автоматизованого оцінювання письмових робіт, чат-ботів підтримки студентів та інструментів для вивчення мов [11]. NLP дозволяє системі розуміти запити студентів, надавати розгорнутий зворотний зв'язок та полегшувати вивчення іноземних мов.

- Комп'ютерний зір: Ця технологія дозволяє комп'ютерам «бачити» та інтерпретувати зображення, що може бути використано для моніторингу відвідуваності, дистанційного прокторингу, аналізу залученості студентів за мімікою та створення інтерактивних навчальних середовищ [19]. Комп'ютерний зір розширює можливості інтелектуальної системи, дозволяючи аналізувати не лише текстову, але й візуальну інформацію.

- Інтелектуальні агенти (чат-боти та віртуальні асистенти): Програми на основі ШІ, призначені для спілкування з користувачами в розмовній формі, надаючи підтримку, відповідаючи на запитання та направляючи студентів у різних процесах [13]. Інтелектуальні агенти забезпечують масштабовану та цілодобову підтримку студентів, покращуючи загальний досвід навчання.

Інституційне впровадження штучного інтелекту в університетах вимагає багаторівневої системної архітектури, яка інтегрує збір, обробку даних, прийняття рішень та їх виконання на різних академічних та адміністративних етапах за допомогою конкретних сервісів ШІ [20]. В основі цієї архітектури лежать сучасні платформи LMS, які слугують шлюзами до освітнього контенту, віртуальних класів та інтерактивних форумів, одночасно взаємодіючи з підсистемами штучного інтелекту, що забезпечують адаптивні шляхи навчання [19]. Серед вказаних платформ найбільш поширеними на сьогодні є до JetIq, Moodle, Google Classroom, Zoom, Microsoft Teams, TalentLMS. Окрім згаданих раніше функцій платформи LMS зазвичай включають аналітику великих даних та алгоритми глибокого навчання для моніторингу успішності учнів, прогнозування прогалин у навчанні та рекомендацій персоналізованих втручань [3]. Крім того, інтеграція пристроїв Інтернету речей, інтелектуальної графіки та периферійних обчислень ще більше покращує збір даних та швидкість реагування системи в режимі реального часу, тим самим забезпечуючи безперебійну, взаємопов'язану освітню екосистему, яка підтримує автоматизацію процесів на всіх адміністративних, навчальних та оцінювальних етапах [20]. Навчальні платформи DreamBox Learning, Knewton Alta, Squirrel AI, Century Tech [3] можна віднести до сервісів штучного інтелекту, які використовуються для персоналізованого навчання.

Застосування інструментів штучного інтелекту в освіті акцентується на автоматизацію та персоналізацію навчального процесу для підвищення його ефективності. Інструменти включають інтелектуальні навчальні пристрої, програмні освітні додатки, адаптивні інтелектуальні віртуальні помічники та чат-боти. Серед цих інструментів можна виділити такі групи:

- Інструменти автоматизованого оцінювання: Gradescope, Turnitin, Essay Grader, Codio [12].
- Інтелектуальні тьюторські системи: Carnegie Learning's MATHiaU, Khanmigo, ALEKS [12].
- NLP-інструменти для вивчення мов: Duolingo, Grammarly, Quillbot [13].
- Чат-боти на основі ШІ: Hey Sunny (Університет штату Аризона), LUie (Університет Лойоли в Чикаго), EduBot (Verge AI) [24,25].
- Застосунки комп'ютерного зору: Інструменти для відстеження відвідуваності, аналізу емоцій та моніторингу безпеки (конкретні назви платформ менш поширені в наданих фрагментах, але застосування описані в [19].

Існуючі інструменти та технології ШІ пропонують значні переваги для освіти, включаючи підвищення рівня персоналізації, покращення ефективності, розширення доступності та отримання аналітичних даних на основі даних [21]. Однак слід враховувати і недоліки, такі як етичні проблеми (упередженість, конфіденційність), виклики академічної доброчесності (плагіат), ризик надмірної залежності та вплив на критичне мислення, витрати на впровадження, технічні проблеми та потенційне скорочення робочих місць [21].

1.4 Обґрунтування вибору моделей і сервісів ШІ для реалізації комп'ютерної системи

Вибір кожного інструменту ШІ можна обґрунтувати з використанням таких показників, як його продуктивність, масштабованість, підтримка ІТ-спільноти, вартість та легкість інтеграції. Проведений автором на основі вказаних показників аналіз відкритих та комерційних рішень з моделей і сервісів ШІ по роботах [26-30] дозволив запропонувати для потенційного використання в розроблюваній інтелектуальній комп'ютерній системі управління комбінацію інструментів ШІ, що забезпечує баланс між економічною ефективністю та надійним функціоналом і підтримкою [31].

- 1) Планування та підготовка до занять.

Текстова генерація та обробка:

- GPT-3.5 / GPT-4o (OpenAI) – генерація навчальних матеріалів.
- T5 (Google) – перефразування, створення конспектів.
- BART (Facebook) – текстові узагальнення.
- DistilBERT (Hugging Face) – швидке розпізнавання ключових моментів

у текстах.

Аналіз та класифікація навчальних матеріалів:

- RoBERTa (Facebook AI) – аналіз освітніх текстів.
- SciBERT (AllenAI) – робота з науковими статтями.

2) Організація та проведення навчального процесу.

Транскрипція лекцій:

- Whisper (OpenAI) – перетворення голосу на текст.
- Wav2Vec 2.0 (Facebook AI) – розпізнавання мовлення.

Генерація зображень для лекцій:

- Stable Diffusion (CompVis) – створення ілюстрацій.
- DALL-E mini (Hugging Face) – швидка генерація картинок.

Автоматизація озвучення лекцій:

- Bark (suno-ai) – генерація голосу.
- ESPnet (espnet/kan-bayashi) – синтез мовлення.

3) Оцінювання навчальних досягнень студентів.

Автоматична перевірка текстових робіт:

- DeBERTa (Microsoft) – аналіз текстових відповідей.
- T5 + BERT (Hugging Face) – оцінка письмових відповідей.

Перевірка плагіату та стилю:

- Paraphrase-MPNet (sentence-transformers) – визначення перефразованих текстів.

- DetectGPT (Hugging Face) – розпізнавання тексту, згенерованого ШІ.

Автоматизована перевірка тестів:

- Scikit-Learn (Hugging Face integration) – класифікація тестових відповідей.

- XLM-RoBERTa (Facebook AI) – аналіз відповідей на різних мовах.

4) Підтримка студентів та персоналізація навчання.

Адаптивне навчання та рекомендації:

- Reinforcement Learning Models (RLHF) – адаптація навчальних програм під студента.

- DialoGPT (Microsoft) – інтерактивний чат-бот для підтримки студентів.

Пошук академічної інформації:

- Perplexity AI (Hugging Face) – допомога у знаходженні навчальних матеріалів.

- ColBERT (Stanford AI Lab) – пошук академічної літератури.

5) Аналіз та удосконалення навчального процесу.

Навчальна аналітика та прогнозування:

- LSTM (TensorFlow) – прогнозування успішності студентів.

- Time Series Forecasting Models (Hugging Face) – аналіз навчальних даних.

Автоматизована аналітика відгуків студентів:

- DistilBERT (Hugging Face) – аналіз студентських коментарів.

- Sentiment Analysis Models (Hugging Face) – аналіз емоційного забарвлення відгуків.

6) Професійний розвиток викладача.

Робота з науковими текстами:

- SciBERT (AllenAI) – аналіз наукових статей.

- BigBird (Google) – робота з довгими текстами.

Автоматичне реферування статей:

- BART (Facebook AI) – скорочення текстів.

- Pegasus (Google) – узагальнення наукових статей.

Набір вказаних моделей і сервісів III на кожному з етапів навчального процесу може коректуватися чи доповнюватися в залежності від специфіки навчальної дисципліни.

Під час вирішення задачі з вибору платформи для реалізації розроблюваної системи було розглянуто варіанти використання моделей ШІ шляхом реєстрації і створення аканту викладача на сайтах відповідних готових сервісів (ChatGPT, Copilot, Gemini, Moodle AI), або на основі платформи LM Studio (LMS). Перший варіант незручний через необхідність вести велику кількість акаунтів і можливу втрату даних через відсутність конфіденційності. В другому випадку платформа LMS забезпечує конфіденційність вирішення задач і можливість їх запуску з індивідуального комп'ютера шляхом завантаження в нього програмного середовища LMS і підключення з його допомогою потрібних моделей ШІ з сайту Hugging Face. На поточному етапі розробки інтелектуальної комп'ютерної системи для автоматизації етапів навчального процесу в якості оптимального вибрано варіант використання тільки локальних моделей з Hugging Face через LM Studio для максимальної конфіденційності.

LM Studio – це інструмент, який дозволяє запускати мовні моделі (LLM) локально без інтернету і без втрати конфіденційності. Його програмний прикладний інтерфейс (API) підтримує різні моделі ШІ – Mistral, LLaMA-3, OpenHermes, Gemma тощо. Для реалізації самого програмного середовища LMS і потрібних моделей ШІ потрібно мати персональний комп'ютер або ноутбук з технічними характеристиками, які відносять їхню вартість до бюджетних моделей (22 – 36 тис. грн.) [32];

Оперативна пам'ять – 16/32 Гб;

Дискова пам'ять SSD – 512 Гб/1 Тб;

Графічний процесор - NVIDIA GeForce RTX 3090.

Обране програмне середовище LM Studio дозволяє зручно реалізувати задачу автоматизації того чи іншого етапу навчального процесу шляхом розробки асистента або агента штучного інтелекту для вибору потрібної моделі за запитом викладача.

1.5 Вибір концепції побудови інтелектуальної комп'ютерної системи для автоматизації етапів навчального процесу в університеті

Для автоматизації окремих етапів навчального процесу в університеті пропонується модульна структура інтелектуальної комп'ютерної системи на основі ІІІ, що включає наступні компоненти:

- Студентський портал:
- Веб-інтерфейс для студентів, що забезпечує доступ до навчальних матеріалів, персоналізованих рекомендацій, можливості подання завдань, отримання зворотного зв'язку, взаємодії з віртуальними асистентами та відстеження власного прогресу.
- Панель керування для викладачів:
- Інтерфейс для викладачів, що дозволяє керувати курсами, створювати та оцінювати завдання, отримувати доступ до аналітики успішності студентів, спілкуватися зі студентами та налаштовувати інструменти ІІІ.
- ІІІ-двигун:
- Основний компонент системи, що містить обрані моделі та сервіси ІІІ. В якості такого двигуна і буде використовуватися розроблювана в даній бакалаврській роботі інтелектуальна комп'ютерна система управління навчальним процесом.
- Він складатиметься з таких модулів:
 - Модуль персоналізації:
Реалізує системи рекомендацій для доставки навчальних матеріалів.
 - Модуль оцінювання:
Інтегрує моделі NLP та ML для автоматизованого оцінювання та зворотного зв'язку.
 - Модуль тьюторства та підтримки:
Керує інтелектуальними чат-ботами та тьюторськими системами.
 - Модуль прогнозування:
Запускає ML-моделі для виявлення студентів, які знаходяться в зоні

ризик.

- Модуль комп'ютерного зору: Обробляє дані з камер для моніторингу навчального середовища та аналізу залученості.

- Система управління даними:

Забезпечує безпечне зберігання та управління даними студентів, навчальними матеріалами, даними оцінювання та системними журналами, дотримуючись вимог щодо конфіденційності [33].

- Інтеграційний рівень:

Забезпечує безперебійну інтеграцію з існуючими університетськими системами, такими як інформаційна система студентів (SIS), система управління навчанням (LMS) та інші академічні платформи.

Дані про активність студентів на студентському порталі передаватимуться до ШІ-двигуна для персоналізації та прогнозування. Результати оцінювання, отримані від ШІ-двигуна, відобразатимуться як на студентському порталі, так і на панелі керування для викладачів. Модульна структура забезпечить гнучкість, масштабованість та полегшить подальше обслуговування системи.

1.6 Висновки до розділу

Результати проведеного аналізу об'єкта автоматизації підтверджують значний потенціал технологій штучного інтелекту для трансформації навчального процесу в університетах. Запропонована структура системи управління освітнім процсом на основі ШІ здатна автоматизувати ключові етапи навчання, забезпечити персоналізацію, підвищити ефективність оцінювання та надати всебічну підтримку студентам і викладачам.

Для успішного впровадження такої системи в загальному плані університетові рекомендується здійснити наступні кроки:

- Провести пілотну програму для тестування запропонованої системи на обмеженій кількості курсів та користувачів.

- Створити спеціальну робочу групу з питань ІІІ в освіті, до складу якої увійдуть викладачі, адміністратори, ІТ-фахівці та студенти, для нагляду за процесом розробки та впровадження.
- Виділити достатні ресурси для модернізації інфраструктури, придбання програмного забезпечення та навчання персоналу.
- Розробити комплексну систему управління даними для забезпечення відповідального використання даних та захисту конфіденційності.
- Сприяти розвитку культури експериментування та постійного вдосконалення, регулярно оцінюючи вплив системи ІІІ на результати навчання студентів та навантаження викладачів.

У подальшому доцільно проводити дослідження, спрямовані на вивчення довгострокового впливу ІІІ на залученість студентів та розвиток їхнього критичного мислення, розробку передових моделей ІІІ для персоналізованого навчання, а також створення етичних рамок, специфічних для застосування ІІІ в університетській освіті.

Дана частина комплексної бакалаврської кваліфікаційної роботи буде присвячена розробці однієї із основних складових університетської системи управління освітнім процесом – інтелектуальної комп'ютерної системи управління для автоматизації етапів навчальної роботи.

2 РОЗРОБКА СТРУКТУРИ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЕТАПІВ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

2.1 Опис концептуальної схеми інтелектуальної комп'ютерної системи управління навчальним процесом

В розділі 1.5 даної роботи на основі аналізу освітнього процесу як об'єкту автоматизації було сформульовану концепцію розробки інтелектуальної комп'ютерної системи управління навчальним процесом як складової частини платформи у вигляді сучасної інформаційної системи управління навчальним процесом (LMS – Learning Management System). Узагальнена структура такої системи представлена на рис. 2.1 [20].

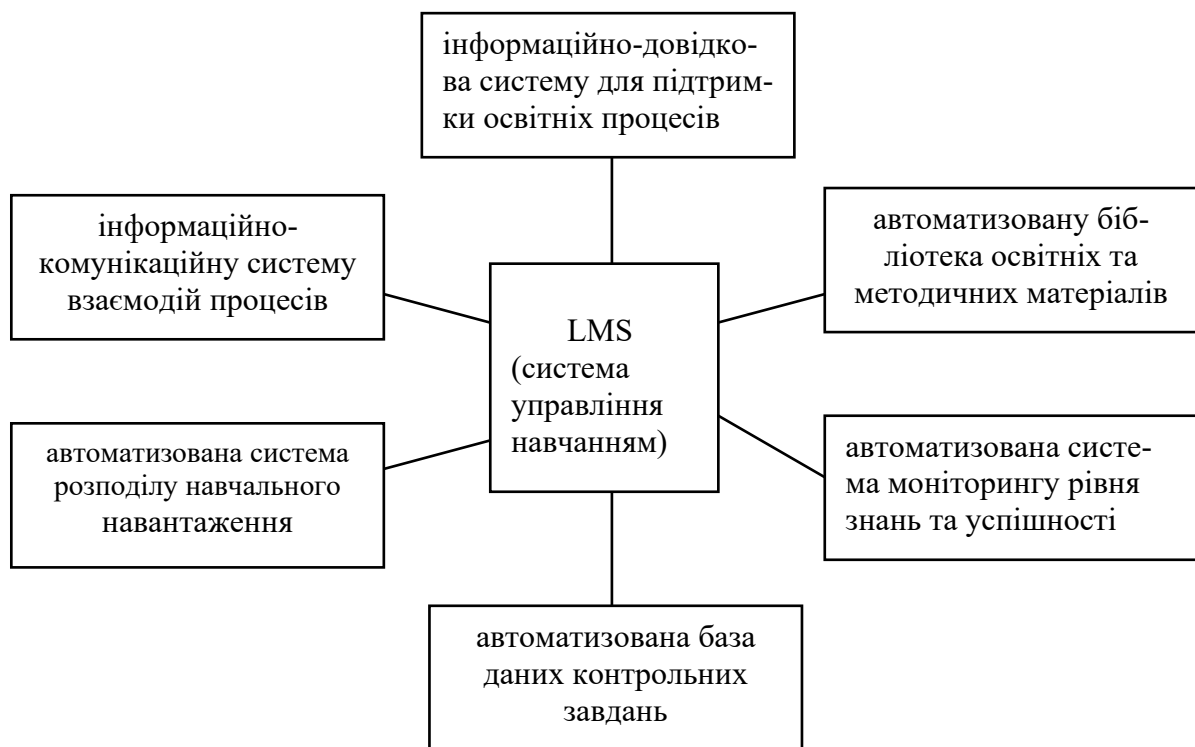


Рисунок 2.1 – Схема інформаційної системи управління навчальним процесом (LMS)

На сьогодні системи управління навчанням (LMS) широко використовуються освітніми установами для комплексного централізованого управління освітніми процесами. Вони застосовуються для розробки,

управління та розповсюдження онлайн-освітніх матеріалів із забезпеченням спільного доступу. Розвиток цифрового суспільства, пандемії хвороб у світі і військові дії спричинили значне розширення застосування LMS для дистанційного навчання і зробити їх важливим елементом сучасного інформаційно-освітнього середовища [15,19,20].

Представлена на рис. 2.1 системи управління навчанням містить такі функціональні модулі:

- Інформаційно-довідкову систему для підтримки освітніх процесів.
- Автоматизовану бібліотеку електронних освітніх та методичних матеріалів.
- Автоматизовану систему моніторингу рівня знань, успішності та активності тих, хто навчається.
- Автоматизовану базу даних контрольних завдань.
- Автоматизовану систему розподілу навчального та педагогічного навантаження.
- Інформаційно-комунікаційну систему взаємодій.

В контексті моделі організації освітнього процесу з використанням технологій ІІІ, функціональне наповнення вказаних модулів може бути представлено як сукупність взаємопов'язаних інформаційних систем для автоматизації етапів навчального процесу з впровадженими технологіями ІІІ для реалізації наступних завдань освітнього процесу:

- Підтримка інфраструктури освітнього закладу: розробка, розміщення, підтримка ресурсів, освітня, соціальна, психологічна підтримка, доступ до комунікацій;
- Підтримка кадрового потенціалу - механізми прозорого та конкурентного залучення викладачів, контроль академічної етики;
- Планування діяльності університету - планування освітніх процесів на рівні університету, вибір напрямів, дисциплін, викладачів, розкладу, можливість зміни закладу:

- Розробка освітніх програм та їх інформаційного наповнення - розробка, затвердження, моніторинг, оновлення програм, навчальних планів, підготовка матеріалів;

- Оперативна підтримка освітніх процесів - підтримка послідовної та безперервної траєкторії навчання, організація занять, контрольних заходів, систем оцінювання;

- Документаційний супровід навчання студента - повне відображення академічних та неакадемічних записів;

- Підтримка технологій дистанційного навчання (підтримка та вдосконалення технологій, розробка програмного забезпечення та обладнання;

- Проведення контрольних заходів - організація контролю знань, верифікація особи, моніторинг поведінки;

- Підтримка самостійної роботи - підтримка консультаційних центрів, надання доступу до матеріалів;

Основні принципи інтеграції ІІІ з системою LMS витікають з того, що інтеграція елементів ІІІ в LMS переслідує мету якісно підвищити ефективність використання системи управління навчанням. Інтеграція може відбуватися на різних рівнях: від штучного вузького інтелекту (ANI - Artificial Narrow Intelligence), що застосовується фрагментарно для конкретних задач (наприклад, розпізнавання тексту) без саморозвитку, через Штучний загальний інтелект (AGI - Artificial General Intelligence), що може замінювати тьютора та самовдосконалюватися, до Штучного суперінтелекту (ASI - Artificial SuperIntelligence), який формує освітнє середовище для навчання протягом життя. Комплексні технології LMS з реалізованими елементами можуть бути віднесені до класу ASI. Очікується, що в майбутньому ІІІ стане невід'ємною частиною освітніх програм.

Основні принципи та напрями інтеграції ІІІ з LMS та освітнім процесом:

- 1) Персоналізація та адаптивність: ІІІ дозволяє перейти від масового навчання до індивідуального студента, легко реплікуючись як окремий

інтелектуальний агент. Мета - забезпечити адаптивне персоналізоване навчання протягом усього життя. Це досягається шляхом ідентифікації індивідуальних потреб студентів та адаптації освітнього процесу до їх потреб та рівня знань.

2) Оптимізація навчальної траєкторії: Основне завдання "Моделі студента" з використанням ІІІ - найточніше відобразити навчальну траєкторію студента, використовуючи механізми зворотного зв'язку для оптимізації результатів навчання. Для цього засобами ІІІ необхідно коригувати траєкторію освітнього процесу в таких площинах: активність, рівень засвоєння, повнота/глибина знань, здатність застосовувати знання.

3) Підвищення ефективності та моніторинг: Впровадження елементів ІІІ дозволяє якісно збільшити активну взаємодію з освітнім середовищем. ІІІ може допомагати в зборі, обробці та аналізі даних, що дозволяє робити більш точні прогнози та покращувати організацію навчального процесу. Також покращується відстеження прогресу студента та звітність про успішність. Використання ІІІ забезпечує високий рівень гнучкості та адаптивності освітніх процесів. Ефективність моделі освітнього процесу з ІІІ може бути виміряна за допомогою інтегрального показника.

4) Автоматизація та інтелектуальна підтримка: Формалізація організації освітніх процесів з ІІІ дозволяє автоматизувати весь комплексний процес навчання, діагностику якості, документообіг, ведення обліку. ІІІ може замінювати знання викладача-тьютора (рівень AGI) або виступати у ролі інтелектуальних агентів та чат-ботів, з якими студент може спілкуватися онлайн. Можливе використання ІІІ для автоматизованого виявлення прогалин у знаннях та надання допомоги у виборі освітніх закладів.

5) Покращення контрольних заходів: Використання технологій ІІІ зумовлене необхідністю усунення суб'єктивності оцінювання знань (через шаблони тестів), невідповідності етичним правилам та академічності недоброчесності студентів. ІІІ застосовується для організації контрольних заходів, включаючи верифікацію особи та моніторинг поведінки студента. Різні методи оцінювання з ІІІ відрізняються за результатами, часом проведення та

адаптивністю для освітнього процесу, предмету та студента. Найвища адаптивність досягається при контролі на основі історичної моделі студента та освітнього матеріалу.

6) Використання різноманітних технологій ІІІ: Інтеграція ІІІ в LMS та освітнє середовище залучає широкий спектр технологій, таких як: інтернет речей (IoT), великі дані (Big Data), наука про дані (Data Science), аналітика даних (Data Analytics), комп'ютерний зір (CV), обробка природної мови (NLP), глибоке навчання (DL), інтелектуальні віртуальні агенти та чат-боти, гейміфікація.

Розроблювана в даній комплексній бакалаврській роботі інтелектуальна комп'ютерна система управління (ІКСУ) навчальним процесом з використанням сервісів і моделей ІІІ має на своїй меті підвищити ефективність викладацької і науково-дослідницької роботи викладача. Така постановка задачі відповідає сучасному стану використання інструментів ІІІ в освітньому процесі і вимагає на даному етапі інтеграції ІІІ в LMS на описаному вище рівні штучного вузького інтелекту ANI. У ВНТУ в освітньому процесі використовується системи управління навчанням (LMS) JetIQ, яка включає в себе модульну архітектуру, орієнтовану на автоматизацію та цифрову підтримку освітнього процесу у закладах вищої освіти і активно використовується для підтримки змішаного та дистанційного навчання. Вона охоплює всі етапи навчального процесу в університеті — від створення курсу до підсумкової аналітики та дозволяє викладачам, адміністраторам і студентам ефективно взаємодіяти в єдиному цифровому освітньому середовищі. До основних компонентів навчальної платформи Jet Iq входять:

1) Користувачі (User Layer) у складі:

- студентів, що мають доступ до курсів, матеріалів дисциплін, тестування, розкладу занять, рейтингів і оцінок;
- викладачів, які створюють навчальний контент, оцінюють студентів, ведуть журнал відвідуваності;

- адміністратори, які керують налаштуванням системи, користувачами та курсами;

- деканати, які відповідають за моніторинг академічної успішності та формування звітності.

2) Модуль курсового навчання (Course Management Module), який реалізує створення курсів, силабусів, навчальних планів; додавання матеріалів (файли, відео, презентації); організацію тем і підтем, логічної структури курсу.

3) Модуль тестування та оцінювання (Assessment Module), який відповідає за

- Формування тестів, контрольних, залікових робіт
- Автоматизоване та ручне оцінювання;
- Шкали оцінювання, рейтинг студентів;
- Зворотний зв'язок.

4) Модуль електронного журналу (Gradebook Module), який відповідає за:

- Оцінки за всі види робіт;
- Відомості, рейтинг, динаміка успішності;
- Інтеграція з ЕДБО або Університетськими ІС.

5) Модуль комунікації та зворотного зв'язку (Communication Tools), який формує

- Повідомлення, форуми, чати
- Оголошення для студентів
- Опитування, збори зворотного зв'язку

6) Модуль аналітики та звітності (Analytics & Reports), який аналізує активність студентів, формує статистичні дані про відвідуваність, успішність, виконання завдань і генерує звіти для керівництва університету.

7) Модуль інтеграції з іншими навчальними платформами:

- Google Workspace, Microsoft Teams, Zoom
- Електронні журнали та платформи обліку
- API для зв'язку з внутрішніми ERP або CRM-системами

8) Модуль безпеки та доступу (Security & Access Control), який визначає ролі і права доступу, проводить аудит дій користувачів, забезпечує авторизація через SSO або університетські акаунти.

Побудуємо UML-діаграму варіантів використання користувачами системи Jet Iq на основі наданого вище її опису (рис.2.2).

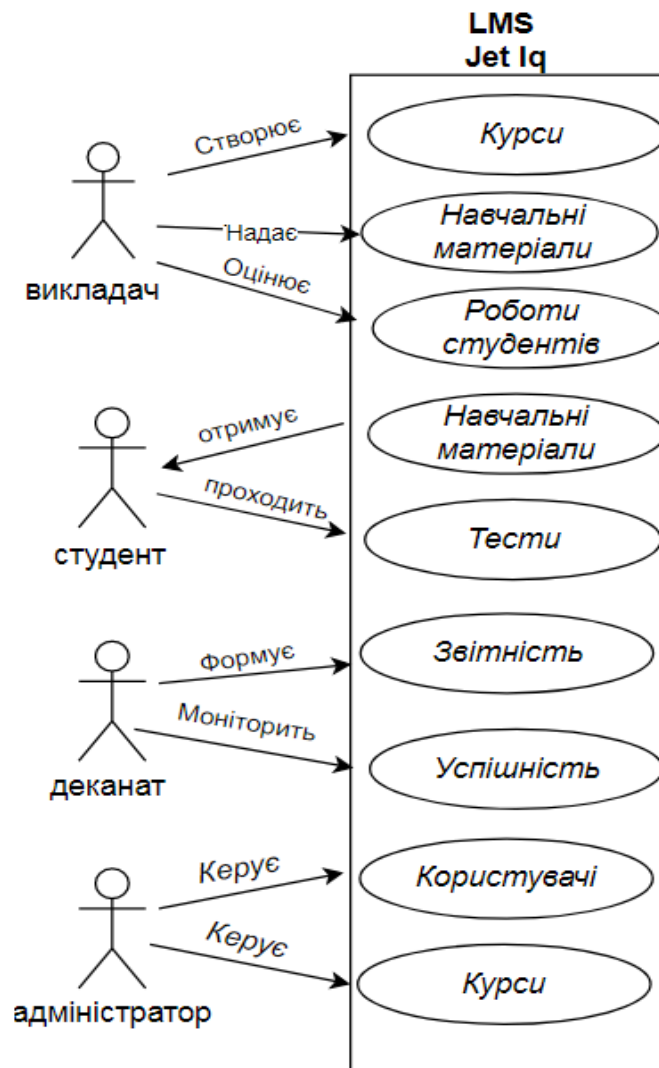


Рисунок 2.2 - UML-діаграма варіантів використання системи управління навчальним процесом Jet Iq

Як видно з даної діаграми, навчальна робота викладача в інформаційному середовищі використовуваної сьогодні в ВНТУ навчальної платформи Jet Iq вимагає від викладача значних часових затрат на ручну розробку з допомогою

стандартних інструментів робочих програм і силабусів навчальних дисциплін, створення текстового контенту для лекцій, лабораторних, практичних занять, вказівок до виконання курсових і випускних робіт, графічних зображень для презентацій і інструктивно-методичних видань, відеоконтенту тощо. Розроблювана в даній частині бакалаврської роботи підсистема атоматизації вказаних завдань викладача за допомогою інструментів ШІ покликана перекласти основне навантаження з виконання цих завдань на інтелектуальну комп'ютерну систему, яка буде інтерфейсом між викладачем і LMS Jet Iq під час їх виконання. Це дозволить суттєво зменшити затрати часу викладачів на рутинну роботу, звільнивши його для творчої роботи. Концептуальна модель інтеграції розроблюваної в даному комплексному проєкті ІКСУ з існуючої моєю у ВНТУ LMS представлена схемою на рис. 2.3.

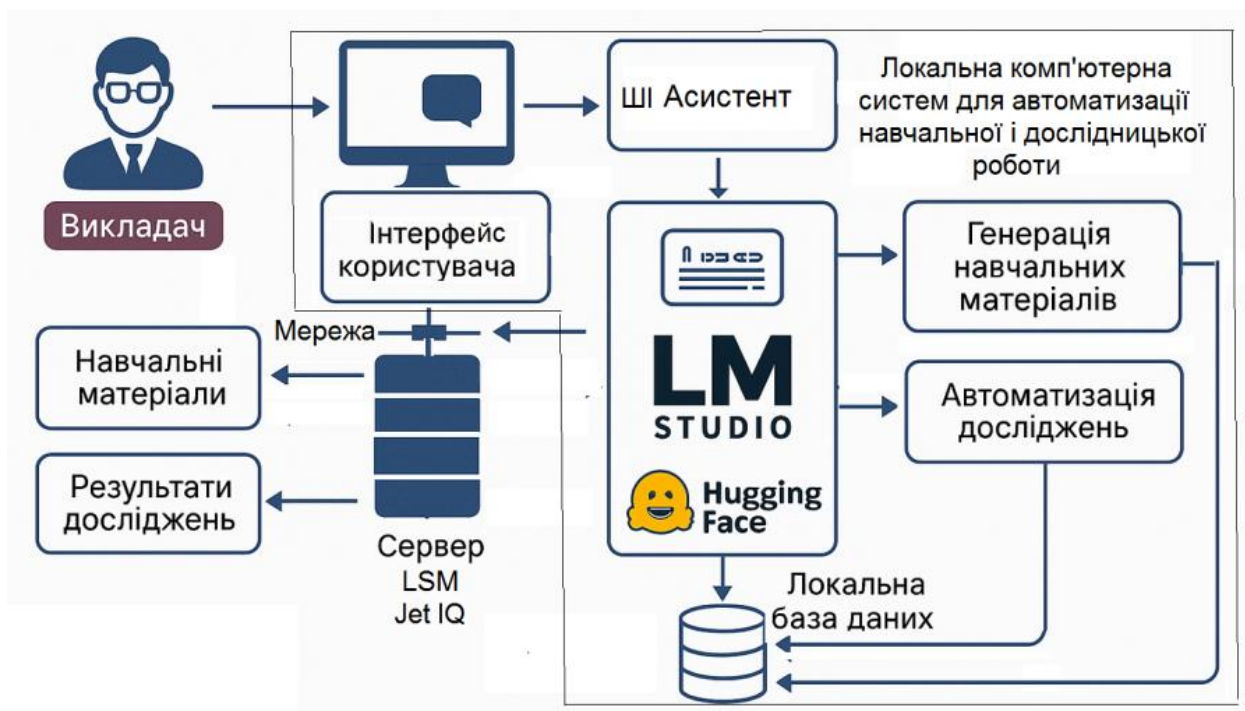


Рисунок 2.3 – Схема концептуальної моделі інтеграції інтелектуальної локальної комп'ютерної системи з LMS Jet Iq

Сумісна робота локальної комп'ютерної системи з навчальною платформою виконується таким чином:

Користувач системи (викладач) через інтерфейс користувача звертається до ШІ асистента з запитом на виконання одного із навчальних завдань – генерації текстового контенту, генерації зображень і графічних матеріалів, транскрипції лекцій, аналіз текстових відповідей, оцінювання відповідей, пошук академічної інформації, перекладу текстів тощо. ШІ асистент викликає потрібний сервіс чи модель штучного інтелекту, завантажений з платформи Hugging Face в програмне середовище LM Studio, запускає її і зберігає результат в локальну базу даних і надає користувачу. За необхідності користувач за допомогою наданого системою Jet Iq інтерфейсу записує його у відповідний модуль системи.

2.2 Розробка UML-діаграми послідовності етапів навчальної діяльності викладача університету

UML-діаграма послідовності (Sequence Diagram) — це тип діаграми в мові моделювання UML, що використовується для відображення послідовності взаємодій між об'єктами або учасниками системи у часовій площині. Вона показує хто, з ким і в якій черговості взаємодіє, і є ефективним інструментом для моделювання сценаріїв реального процесу або програмного застосування.

У контексті навчального процесу в університеті, така діаграма дозволяє формалізувати та проаналізувати логіку дій викладача на всіх етапах роботи: від планування до оцінювання і саморозвитку, включаючи взаємодію з іншими учасниками — студентами, адміністрацією та навчальними платформами.на всіх етапах роботи: від планування до оцінювання і саморозвитку, включаючи взаємодію з іншими учасниками — студентами, адміністрацією та навчальними платформами. Схема розробленої UML-діаграми послідовності етапів навчальної діяльності викладача університету зображена на рис. 2.4.

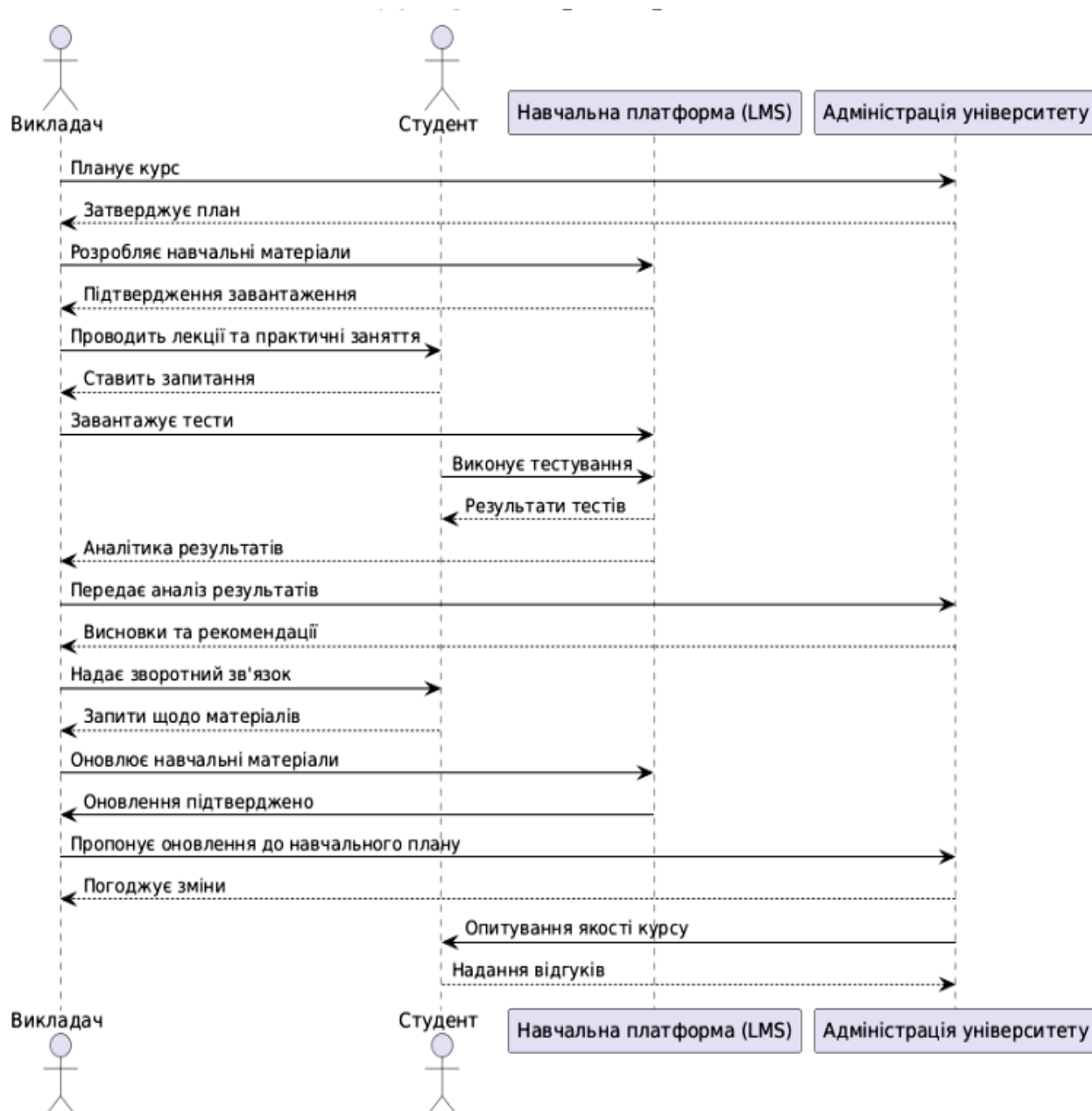


Рисунок 2.4 – UML-діаграма послідовності етапів навчальної діяльності викладача університету

Побудована у процесі дослідження UML-діаграма послідовності моделює основні етапи навчальної діяльності викладача університету. Вона надає графічне представлення динамічної взаємодії між основними учасниками освітнього процесу: викладачем, студентом, навчальною платформою (LMS) та адміністрацією університету.

2.3 Висновки до розділу

В даному розділі описано принцип інтеграції розроблюваної інтелектуальної комп'ютерної системи автоматизації навчальної роботи викладача з інформаційною системою управління освітнім процесом університету LMS. Розроблено UML-діаграму варіантів використання навчальної платформи Jet Iq, схему концептуальної моделі інтеграції розроблюваної в даній роботі інтелектуальної локальної комп'ютерної системи з LMS Jet Iq, а також UML-діаграму послідовності етапів навчальної діяльності викладача університету.

3 РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

3.1 Вибір програмної платформи

Для реалізації системи описаної управління освітнім процесом в загальному складі знадобиться програмне забезпечення в такому складі:

Платформи та бібліотеки ШІ:

- Машинне навчання: TensorFlow, PyTorch, scikit-learn (відкриті бібліотеки, що пропонують широкий спектр алгоритмів та інструментів ML).³⁹
- Обробка природної мови: NLTK, spaCy, Hugging Face Transformers (бібліотеки для аналізу тексту, розуміння та генерації мови).
- Комп'ютерний зір: OpenCV, TensorFlow Vision, PyTorch Vision (бібліотеки для обробки зображень, виявлення об'єктів та аналізу облич).
- Хмарні сервіси ШІ: AWS AI, Google Cloud AI, Microsoft Azure AI (пропонують попередньо навчені моделі та настроювані сервіси ШІ для різних завдань, таких як NLP, комп'ютерний зір та машинне навчання).
- Система управління базами даних: PostgreSQL, MySQL (для зберігання структурованих даних), MongoDB (для гнучкого зберігання документів).
- Фреймворк для веб-застосунків: Django, Flask (для розробки студентського порталу та панелі керування для викладачів).
- Платформа управління API: Для управління та захисту API, що забезпечують зв'язок між різними компонентами системи та зовнішніми системами.
- Інструменти візуалізації даних: Tableau, Power BI (для створення інформативних звітів та панелей моніторингу успішності студентів та використання системи).

Вибір програмних платформ для забезпечення функціонування безпосередньо розроблюваної в бакалаврській роботі інтелектуальної комп'ютерної системи управління (ІКСУ) навчальним процесом університету обґрунтовується за такими критеріями, як продуктивність, масштабованість,

наявність підтримки ІТ-спільноти, вартість та легкість інтеграції в схему загальної університетської системи управління освітнім процесом.

Під час вирішення задачі вибору програмної платформи для реалізації розроблюваної системи було розглянуто варіанти використання моделей ШІ шляхом реєстрації і створення аканту викладача на сайтах відповідних готових сервісів (ChatGPT, Copilot, Gemini, Moodle AI), або на основі платформи LM Studio (LMS). Перший варіант незручний через необхідність вести велику кількість акаунтів і можливу втрату даних через відсутність конфіденційності. В другому випадку платформа LMS забезпечує конфіденційність вирішення задач і можливість їх запуску з індивідуального комп'ютера шляхом завантаження в нього програмного середовища LMS і підключення з його допомогою потрібних моделей ШІ з сайту Hugging Face. На поточному етапі розробки інтелектуальної комп'ютерної системи для автоматизації етапів навчального процесу в якості оптимального вибрано варіант використання тільки локальних моделей з Hugging Face через LM Studio для максимальної конфіденційності [31].

LM Studio – це інструмент, який дозволяє запускати мовні моделі (LLM) локально без інтернету і без втрати конфіденційності. LM Studio API є локальним серверним інтерфейсом (API), який надається програмою LM Studio для запуску великих мовних моделей (LLM, Large Language Models) на комп'ютері користувача без необхідності підключення до хмарних сервісів, таких як OpenAI або Google.

До переваг даної програмної платформи можна віднести:

- Конфіденційність – навчальні матеріали та оцінки студентів залишаються в університеті;
- Безкоштовність – немає витрат на API-запити або передплати.
- Гнучкість – можна експериментувати з різними моделями, адаптуючи їх до потреб викладачів.
- Автономна робота – не залежить від стабільності інтернету або серверів постачальника.

Серед недоліків потрібно відзначити такі:

- Для потужних мовних моделей ШІ потрібен потужний комп'ютер (як мінімум GPU на 6-8 GB VRAM, для великих моделей – 16+ GB).
- Складніше налаштовувати – потрібні базові знання ML/AI та розгортання моделей.
- Оновлення та підтримка – потрібно самостійно оновлювати та підтримувати моделі.

Використовувати дану платформу зручно тоді, коли потрібно забезпечити повну конфіденційність даних. Для максимальної конфіденційності – використовувати тільки локальні моделі з Hugging Face через LM Studio.

Інтегрувати в локальну систему JqetIq, Moodle, Google Classroom, Notion тощо (можна через API або локальний сервер). Для інтеграції потрібно завантажити LM Studio, після чого завантажити та налаштувати відповідні моделі з Hugging Face.

Прикладний програмний інтерфейс (ППІ) даної програмної платформи LM Studio API – це потужний інструмент для локального запуску мовних моделей. Він дозволяє підтримати багато моделей штучного інтелекту, необхідних для автоматизації тих чи інших етапів навчальної роботи, наприклад, Mistral, LLaMA-2, Gemma, OpenHermes тощо. Взаємодія через POST-запити з даним API робить його надзвичайно простим у використанні, що полегшує навчання користувачів, які будуть використовувати розроблену ІКСУ.

Важливим є той факт, що цей прикладний програмний інтерфейс можна легко інтегрувати з чат-ботами та іншими сервісами.

Екранний інтерфейс LM Studio зображений на рис. 2.1.

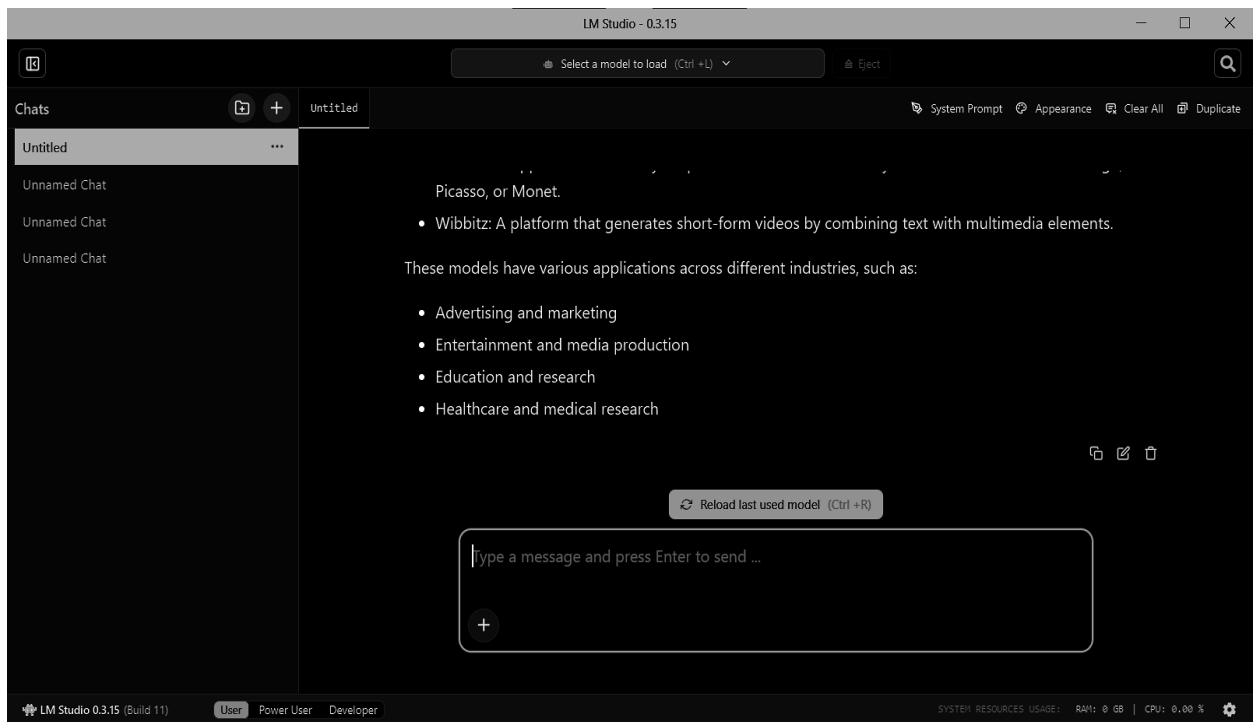


Рисунок 3.1 – Екранний інтерфейс програмного середовища LM Studio

Щоб використовувати API, спочатку потрібно увімкнути локальний сервер у LM Studio. Для цього потрібно виконати таку послідовність кроків:

- 1 Відкрити LM Studio;
2. Перейти в "Settings" → "Local Server":
3. Увімкнути API Server (переконавшись, що він працює);
4. Запам'ятати адресу сервера (зазвичай <http://localhost:1234>).

До основних команд LM Studio API відносяться такі:

1. Виклик доступних моделей, дає можливість отримати список усіх моделей, які завантажені в LM Studio

```
curl http://localhost:1234/v1/models,
```

або в Python:

```
import requests
response =
requests.get("http://localhost:1234/v1/models")
```

```
print(response.json())
```

Результат роботи команди:

```
{
  "models": [
    "Mistral-7B-Instruct-v0.1-GGUF",
    "Llama-2-13B-Chat-GGUF",
    "Gemma-2B"
  ]
}
```

2. Надсилання текстового запиту до моделі, щоб отримати відповідь від мовної моделі, потрібно надіслати POST-запит.

Приклад запиту:

```
import requests

url = "http://localhost:1234/v1/completions"
headers = {"Content-Type": "application/json"}

data = {
    "model": "Mistral-7B-Instruct-v0.1-GGUF",
    "prompt": "Що таке штучний інтелект?",
    "max_tokens": 100
}

response = requests.post(url, headers=headers,
json=data)
print(response.json())
```

Очікуваний результат:

```
{
  "choices": [
    {
      "text": "Штучний інтелект (ШІ) — це галузь інформатики, яка займається створенням алгоритмів...",
      "index": 0
    }
  ]
}
```

3. Зміна параметрів генерації тексту, дає можливість додатково налаштувати відповідь моделі за допомогою параметрів:

Параметр	Опис	Приклад
<code>max_tokens</code>	Максимальна довжина відповіді	100
<code>temperature</code>	Варіативність відповідей (0 – точність, 1 – креативність)	0.7
<code>top_p</code>	Обмеження вибору слів (чим менше, тим точніше)	0.9

Приклад із налаштуванням параметрів:

```
data = {
    "model": "Mistral-7B-Instruct-v0.1-GGUF",
    "prompt": "Які основні принципи машинного навчання?",
    "max_tokens": 150,
    "temperature": 0.7,
    "top_p": 0.9
}
```

Програмна платформа **Hugging Face** містить в собі три основні модулі: 1. Transformers,
2. Inference API,
3. Spaces.

Hugging Face Transformers надає доступ до відкритих моделей, наприклад, GPT, BERT, LLaMA, Whisper тощо.

Inference API надає можливість використання моделей без локального запуску.

Spaces дозволяє розгортання AI-додатків для навчання та досліджень.

До переваг платформи можна віднести величезний вибір відкритих моделей, можливість їх безкоштовного використання в локальному режимі через Spaces, підтримку української мови у багатьох моделях.

До недоліків можна віднести те, що не всі моделі доступні безкоштовно у хмарному режимі, крім того, потрібно мати базові навички роботи з API.

Дана платформа надає можливість реалізувати за допомогою наявних в ній безкоштовних інструментів ШІ велику кількість функцій з автоматизації окремих етапів навчальної роботи, наприклад, створення AI-асистентів, аналіз текстів, автоматичне оцінювання.

3.2 Опис розроблених функцій програмного забезпечення

Розроблене програмне забезпечення для інтелектуальної комп'ютерної системи управління реалізує низку функцій для автоматизації робіт викладача і студента під час проходження навчального процесу. Нижче наводяться тексти програм мовами Python і Java, орієнтованих на їх використання прикладними програмними інтерфейсами платформ LM Studio і Hugging Face.

Програма вибору моделі для текстових завдань мовою Python:

```
import requests

# Функція для вибору моделі на основі завдання
def select_model(task):
    models = {
        "text_generation": "TheBloke/Mistral-7B-Instruct-v0.1-GGUF",
        "speech_to_text": "openai/whisper-large-v3",
        "text_classification": "bert-base-uncased",
        "chatbot": "TheBloke/Llama-2-13B-Chat-GGUF"
    }
    return models.get(task, "TheBloke/Mistral-7B-Instruct-v0.1-GGUF")

# Приклад вибору моделі для генерації тексту
task_type = "text_generation"
selected_model = select_model(task_type)

print(f"Обрана модель: {selected_model}")
```

Програма автоматичного підключення системою моделі, відповідної до обраного викладачем завдання.

```

import streamlit as st

# Визначення списку моделей
task_options = {
    "Генерація тексту": "TheBloke/Mistral-7B-Instruct-v0.1-GGUF",
    "Транскрипція лекцій": "openai/whisper-large-v3",
    "Переклад тексту": "Helsinki-NLP/opus-mt-en-uk",
    "Аналіз тексту": "bert-base-uncased"
}

st.title("Автоматизований вибір ШІ-моделі для викладачів")

# Викладач обирає завдання
task = st.selectbox("Оберіть завдання", list(task_options.keys()))

# Відображення вибраної моделі
selected_model = task_options[task]
st.write(f"**Рекомендована модель:** {selected_model}")

```

В даній програмі викладач відкриває інтерфейс, обирає завдання (генерація тексту, транскрипція, перевірка відповідей тощо), і система автоматично пропонує оптимальну модель.

Програма розробка чат-бота мовою Python для інтеграції з LM

Studio:

```

import requests

# Функція для вибору моделі на основі запиту викладача
def select_model(task):
    models = {
        "генерація тексту": "TheBloke/Mistral-7B-Instruct-v0.1-GGUF",
        "транскрипція лекцій": "openai/whisper-large-v3",
        "переклад тексту": "Helsinki-NLP/opus-mt-en-uk",
        "перевірка завдань": "bert-base-uncased",
        "чат-бот для студентів": "TheBloke/Llama-2-13B-Chat-GGUF"
    }
    return models.get(task, "TheBloke/Mistral-7B-Instruct-v0.1-GGUF")

# Запуск моделі через LM Studio API
def run_model(model_name, prompt):
    url = "http://localhost:1234/v1/completions"
    headers = {"Content-Type": "application/json"}
    data = {
        "model": model_name,
        "prompt": prompt,
        "max_tokens": 500
    }

```

```

    response = requests.post(url, headers=headers, json=data)
    return response.json().get("choices", [{}])[0].get("text",
"Помилка генерації")

# Створення діалогу чат-бота
print("Вітаю! Я ваш асистент з вибору ШІ-моделі. Яке завдання ви
хочете автоматизувати?")
task = input(" Введіть завдання (генерація тексту, транскрипція
лекцій, перевірка завдань, чат-бот для студентів):
").strip().lower()

selected_model = select_model(task)
print(f "Обрана модель: {selected_model}")

prompt = input(" Введіть текст або запит для ШІ: ")
result = run_model(selected_model, prompt)

print(" Відповідь моделі:")
print(result)

```

Програма описує такі дії в системі:

Чат-бот запитує у викладача, яке завдання він хоче автоматизувати, потім вибирає відповідну модель з локальної бібліотеки LM Studio, після чого відправляє запит на обрану модель через LM Studio API і відображає відповідь викладачу.

Програма інтеграції моделі ШІ **Whisper** для розпізнавання мовлення для забезпечення голосового спілкування користувача з ІКС.

```

import speech_recognition as sr

def recognize_speech():
    recognizer = sr.Recognizer()
    with sr.Microphone() as source:
        print(" Говоріть...")
        recognizer.adjust_for_ambient_noise(source)
        audio = recognizer.listen(source)

    try:
        text = recognizer.recognize_google(audio, language="uk-
UA")
        print(f" Ви сказали: {text}")
        return text
    except sr.UnknownValueError:
        return "Не вдалося розпізнати голос"
    except sr.RequestError:
        return "Помилка сервера розпізнавання"

```



```
task = recognize_speech().strip().lower()
selected_model = select_model(task)
print(f"Обрана модель: {selected_model}")
```

3.3 Розробка алгоритму роботи системи автоматизації навчальної роботи

Для розробки алгоритму роботи системи автоматизації навчальної роботи викладача шляхом використання інструментів і моделей ШІ розглянемо порядок їх використання користувачем під час роботи з системою для окремих навчальних завдань.

3.3.1 Опис процесу використання моделей ШІ користувачем

Основні етапи роботи з системою включають планування дисциплін, створення навчальних матеріалів, розробку оцінювальних засобів, візуалізацію даних, обробку аудіо та переклад, а також оцінювання знань студентів.

Планування дисципліни. Користувач вводить основні параметри курсу (назва, тематика, кількість годин). Система за допомогою великих мовних моделей (LLM), зокрема Mistral-7B-Instruct, Llama-2-7b-chat, Gemma-2b-it, Phi-2, генерує проекти робочих програм, силабусів та календарних планів. Автоматизовано формуються цілі та результати навчання згідно з таксономією Блума. Для тематичної структуризації курсу використовуються моделі аналізу текстів і виділення сутностей (NER) із Hugging Face.

Підготовка навчальних матеріалів. Викладач задає тему або ключові поняття лекції. На основі цього система створює конспекти, інструкції та глосарії. Моделі **T5-small** або **Bart-large-cnn** використовуються для узагальнення великих обсягів тексту. Додатково, моделі витягування ключових фраз допомагають у структуризації інформації.

Розробка оцінювальних матеріалів. Система генерує тестові завдання (MCQ, короткі відповіді), кейси або теми для есе. Моделі перефразування забезпечують різноманітність формулювань завдань. За потреби створюються

чернетки рубрик для оцінювання з можливістю подальшого редагування викладачем.

Візуалізація навчального контенту. LLM створюють текстові описи (промпти), які згодом використовуються для генерації схем, діаграм або презентацій у таких інструментах, як **Napkin AI**, **Gamma**, **Vidnoz**. Також можлива генерація зображень через Hugging Face Text-to-Image API (наприклад, моделі **HiDream-I1-Full**, **Mystic**) або Canva.

Обробка аудіо та переклад. Система підтримує автоматичну транскрипцію аудіо/відео лекцій за допомогою моделей **Whisper** або локалізованих ASR-моделей з Hugging Face. Переклад здійснюється моделями типу **Helsinki-NLP/opus-mt**.

Оцінювання знань студентів. Система застосовує моделі для семантичного порівняння відповідей з еталонними, оцінювання відкритих завдань (есе, кейсів) та генерації зворотного зв'язку. Для оцінки можуть використовуватись LLM, моделі граматичної перевірки, а також автоматизовані системи типу **Automated Essay Scoring**. Користувач затверджує або редагує результати, згенеровані ШІ.

Інтерфейс LM Studio забезпечує вибір моделі для кожного типу завдання, зберігає історію сесій, дозволяє налаштувати параметри генерації (температура, довжина відповіді тощо), а також має вбудований механізм для запуску промптів під конкретні потреби викладача.

3.3.2 Розробка алгоритму роботи системи

На основі наведеного вище опису процесу використання користувачем моделей ШІ в розробленій схемі інтелектуальної комп'ютерної системи для автоматизації розробимо алгоритм її роботи. Схема алгоритму представлена на рис. 3.2.

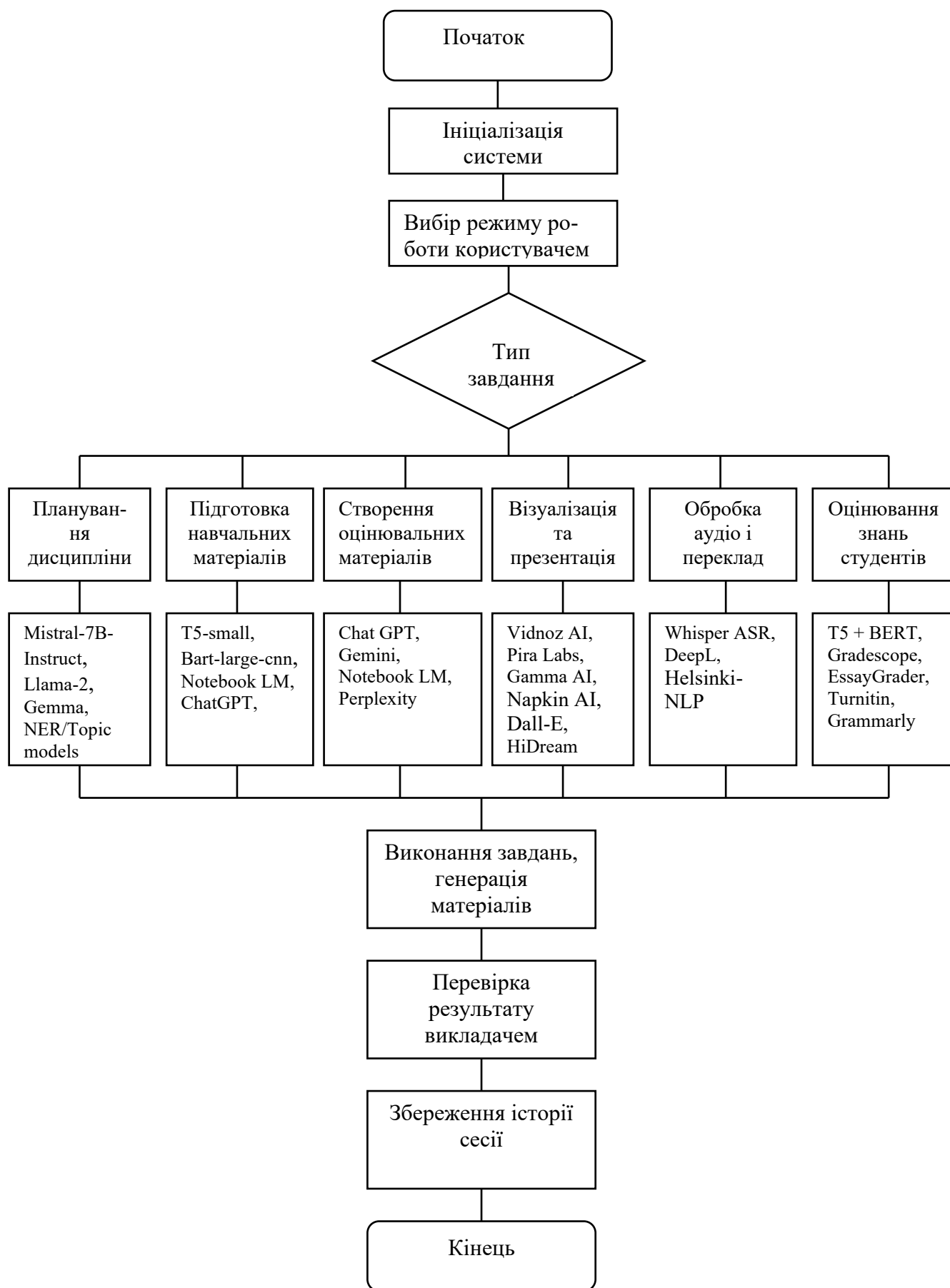


Рисунок 3.2 - Алгоритм роботи системи

На першому кроці алгоритму здійснюється ініціалізація системи, яка полягає у виконанні наступних дій: завантаження обраних LLM-моделей із Hugging Face у LM Studio, ініціалізація інтерфейсу користувача, авторизація викладача.

На другому кроці здійснюється вибір режиму роботи користувача (локальний чи через веб-сервіс), після чого під час якого користувач обирає тип задачі з меню:

- 1) Планування дисципліни,
- 2) Підготовка навчальних матеріалів,
- 3) Створення оцінювальних матеріалів,
- 4) Візуалізація та презентація,
- 5) Обробка аудіо/переклад,
- 6) Оцінювання знань студентів.

На наступному кроці здійснюється обробка відповідно до типу завдання.

Для **завдання планування дисципліни** викладач вводить назву дисципліни, теми, кількість годин. Після цього система генерує необхідний матеріал у вигляді силабусу, робочої програми, календарного плану, навчальної цілі, використовуючи вказані в алгоритмі моделі.

Під час виконання **завдання створення оцінювальних матеріалів** викладач вибирає типу необхідного матеріалу (есе, кейс тощо), а система генерує варіанти питань та оцінювальних рубрик.

Для реалізації **завдання візуалізації і презентації** система за заданими промптами викладача генерує діаграми (Napkin AI), презентації (Gamma AI) або ілюстрації (HiDream, Mystic) і виводить результати у візуальні редактори.

Для **обробки аудіо і перекладу** викладач завантажує файли з аудіо чи текстом а система виконує транскрибування чи переклад текстів.

Під час **оцінювання знань** система проводить аналіз відповідей студентів та автоматичне оцінювання за допомогою відповідних інструментів ШІ.

Наступним кроком алгоритму є **перевірка результату викладачем**, під час якої викладач переглядає згенерований результат, вносить корекції, якщо потрібно і зберігає, експортує або публікує результат.

На кроці **завершення сесії** виконується збереження історії сесії в системі і вихід із системи або вибір наступного завдання.

Кінцевим результатом алгоритму є автоматизовані робочі документи, інтерактивні навчальні та візуальні матеріали, згенеровані оцінювальні інструменти.

Описаний алгоритм роботи системи реалізований програмно мовою Python. Лістинг програми представлений в Додатку В.

3.3 Машинний експеримент

Для ілюстрації роботи системи було проведено машинні експерименти з її використання для автоматизації різних навчальних завдань. Для прикладу в наводимо результати її роботи з підготовки презентації і відео до лекції.

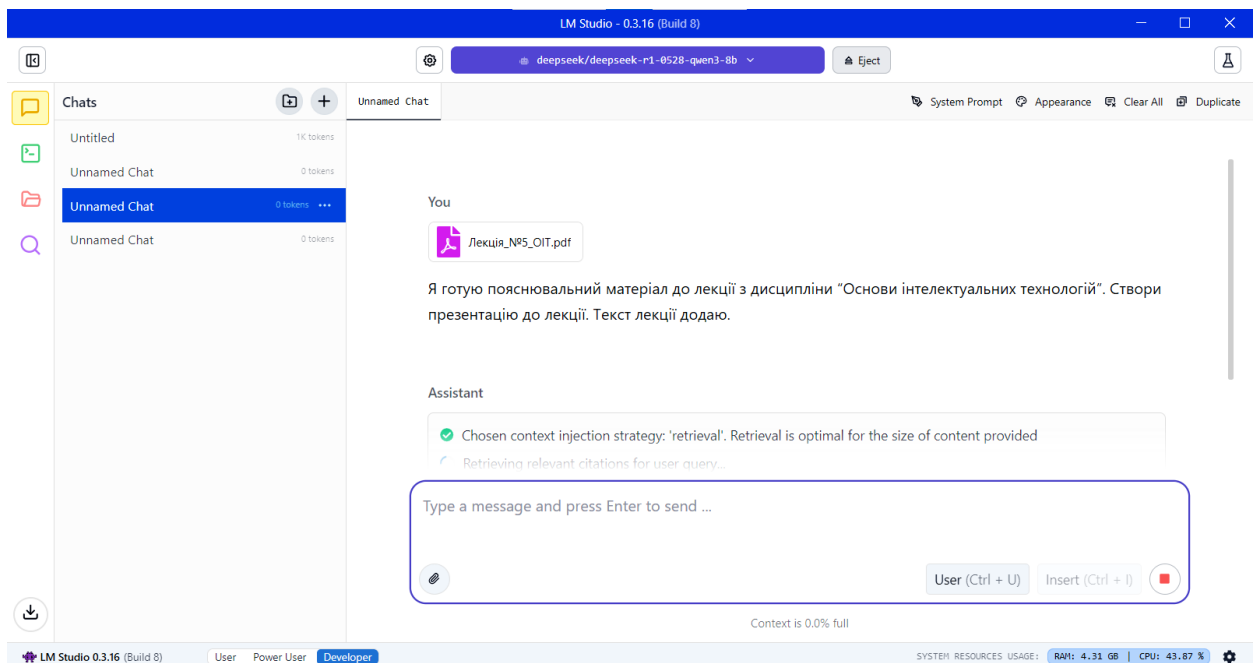


Рисунок 3.3 - Приклад роботи LM Studio з використанням моделі III Deep Seek

Слайд 2: План лекції

- 1** Міри подібності (схожості)
- 2** Загальні принципи і критерії кластеризації
- 3** Алгоритм кластеризації за пороговою відстанню
- 4** Алгоритм максимінної відстані (Бетчелора-Уілкінса)
- 5** Алгоритм К-внутрішньогрупових середніх
- 6** Алгоритм ISODATA
- 7** Графо-теоретичні алгоритми кластеризації
- 8** Контрольні запитання та завдання

Рисунок 3.3 - Продовження

На рис.3.3 зображено інтерфейс роботи LM Studio з використанням моделі III Deep Seek R1 під час виконання запиту з підготовки презентації до лекції №5 з дисципліни “Основи інтелектуальних технологій” і один із слайдів презентації з відповіді на даний запит. Результат роботи системи з підготовки відео до лекції наведений в ілюстративній частині роботи.

3.4 Висновки до розділу

У даному розділі було обґрунтовано вибір програмної платформи для реалізації роботи підсистеми автоматизації окремих етапів навчальної роботи викладача, розроблено алгоритм роботи системи і розроблено програмне забезпечення для неї. Результати проведеного машинного експерименту підтвердили працездатність розробленого програмного забезпечення.

ВИСНОВКИ

В даній Частині 1 комплексної бакалаврської кваліфікаційної роботи проведено розробку підсистеми автоматизації етапів навчальної роботи для підвищення ефективності діяльності викладача.

В першому розділі роботи проведено аналіз сучасних методів та технологій ІІІ, що використовуються в освіті, визначено основні етапи навчального процесу, виконання яких буде підлягати автоматизації розроблюваною системою, обґрунтовано вибір моделей і сервісів ІІІ, призначених для використання під час автоматизації визначених етапів. Також обґрунтовано вибір платформи, на основі якої буде функціонувати розроблювана система та апаратне обладнання, необхідне для реалізації розроблюваної комп'ютерної системи

В другому розділі описано принцип інтеграції розроблюваної інтелектуальної комп'ютерної системи автоматизації навчальної роботи викладача з інформаційною системою управління освітнім процесом університету LMS. Розроблено UML-діаграму варіантів використання навчальної платформи Jet Iq, схему концептуальної моделі інтеграції розроблюваної в даній роботі інтелектуальної локальної комп'ютерної системи з LMS Jet Iq, а також UML-діаграму послідовності етапів навчальної діяльності викладача університету.

У третьому розділі було обґрунтовано вибір програмної платформи для реалізації роботи підсистеми автоматизації окремих етапів навчальної роботи викладача, розроблено алгоритм роботи системи і розроблено програмне забезпечення для неї. Результати проведеного машинного експерименту підтвердили працездатність розробленого програмного забезпечення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. 20 освітніх платформ, які стануть в пригоді вчителям на дистанційці, 2023. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://osvitanova.com.ua/posts/5866-20-osvitnikh-platform-iaki-stanut-v-pryhodivchyteliyam-na-dystantsiitsi>
2. О. Коваленко, Ю. Паламарчук, Р. Яцковська, "Оцінювання рівня зрілості автоматизованої системи управління закладом вищої освіти," *2021 IEEE 16th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT)*, Львів, Україна, с. 167–172, 2021. [Онлайн]. Доступно: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9617075>. [Дата звернення: 15 травня 2025 р.].
3. В. Юскович-Жуковська, Т. Поплавська, О. Дяченко, Т. Мішеніна, Я. Топольник, "Застосування штучного інтелекту в освіті: проблеми та можливості для сталого розвитку," *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 2022, с. 23-35.
4. J. Holmes, "Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning", *Educational Technology*, vol. 60, no. 2, pp. 10–17, 2020. [Online]. Available: <https://www.jstor.org/stable/48573394>. (8 стор.)
5. Міністерство освіти і науки України, "Рекомендації щодо відповідального впровадження та використання технологій штучного інтелекту в закладах вищої освіти / Артем Артюхов, Павло Демчук, Олег Дубно, Тетяна Захарченко та інш., 2025. [Online]. Доступно: https://cms.thedigital.gov.ua/storage/uploads/files/page/community/docs/Vykorystannya_AI_u_vyshchyy_osviti.pdf (56 стор.)
6. Nestor Maslej. AI Index 2025, Stanford University, May, 2025. [Online], Available: <https://hai.stanford.edu/news/ai-index-2025-state-of-ai-in-10-charts>
7. Research trends in the use of artificial intelligence in higher education - Frontiers, [Online], <https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2024.1438715/full> . . [Accessed: 16-May-2025]
8. Survey: 86% of Students Already Use AI in Their Studies - Campus Technology,

- <https://campustechnology.com/articles/2024/08/28/survey-86-of-students-already-use-ai-in-their-studies.aspx/> . [Accessed: 16-May-2025].
9. Artificial intelligence as a teaching tool in university education - Frontiers, <https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2025.1578451/full> . [Accessed: 16-May-2025].
 10. The Impact of Artificial Intelligence (AI) on Students' Academic Development - MDPI, <https://www.mdpi.com/2227-7102/15/3/343> . [Accessed: 16-May-2025]
 11. Top 10 AI Trends Reshaping the World of Education in 2024 - HurixDigital, <https://www.hurix.com/blogs/top-trends-reshaping-the-world-of-education-in/> . . [Accessed: 16-May-2025]
 12. Artificial intelligence in higher education institutions - Frontiers, <https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2025.1530247/full> . [Accessed: 16-May-2025]
 13. 5 examples of natural language processing in education // AI in education NLP and education | Lumenalta, <https://lumenalta.com/insights/5-examples-of-natural-language-processing-in-education> . [Accessed: 16-May-2025].
 14. Формування відкритого освітнього середовища з використанням технологій штучного інтелекту: аналіз та класифікація / В. Круглик, В. Осадчий, Л. Павленко, С. Симоненко // Освітологічний дискурс, 2024, Т. 45, № 2, С. 6–15, <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2024.2.1>.
 15. Світлана Доценко, Тетяна Собченко. Оптимізація освітнього процесу закладів вищої освіти України засобами штучного інтелекту. Молодь і ринок, pages 7-12, Mar 2024. URL: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2024.297530>, doi:10.24919/2308-4634.2024.297530.
 16. Jerome S. BRUNER. The Process of Education, Revised Edition, Yarvard University Press, 2009. – 127 p.
 17. S. C. Charles, "A Six Step Process to Developing an Educational Research Plan", Brody School of Medicine, East Carolina University, 2019. [Online]. Available: <https://medicine.ecu.edu/clinicalsimulation/wp-content/pv->

uploads/sites/246/2019/02/SixStepProcessToDevelopingAn-EducationalResearchPlan.pdf. [Accessed: 23-Mar-2025].

18. Організація освітнього процесу, Буковинський державний медичний університет, 2024. – [Електронний ресурс].- Режим доступу: <https://www.bsmu.edu.ua/osvita/organizatsiya-osvitnogo-protsesu/>

19. Lijia Chen, Pingping Chen, Zhijian Lin, “Artificial Intelligence in Education: A Review”, *IEEE Access*, vol. 8, 2020, p. 75264 – 7575268.

20. I. Kulyniak, A Adamovsky, “Model of Educational Process Organizing Using Artificial Intelligence Technologies”. - 7th International Conference on Computational Linguistics and Intelligent Systems, April 20–21, 2023, Kharkiv, Ukraine. [Online]. Available: <https://ceur-ws.org/Vol-3403/paper27.pdf>

21. N. Rane, Saurabh P. Choudhary, Jayesh Rane, “Education 4.0 and 5.0: Integrating Artificial Intelligence (AI) for Personalized and Adaptive Learning”, *SSRN Electronic Journal*, 2023, doi:[10.2139/ssrn.4638365](https://doi.org/10.2139/ssrn.4638365) .

22. Edeh Michael Onyema, Khalid K. Almuzaini, Fergus Uchenna Onu, Devvret Verma, Ugboaja Samuel Gregory, Monika Puttaramaiah, Rockson Kwasi Afriyie, “Prospects and Challenges of Using Machine Learning for Academic Forecasting”, *Computational Intelligence and Neuroscience*, June 2022, doi: 10.1155/2022/5624475. eCollection 2022.

23. Herva Emilda Sari, Benelekser Tumanggor, David EfronInternational, “Improving Educational Outcomes Through Adaptive Learning Systems using AI”, *Transactions on Artificial Intelligence (ITALIC)*, Nov 2024, doi: <https://doi.org/10.33050/italic.v3i1.647> .

24. Pavel Smutny, Petra Schreiberova, “Chatbots for learning: A review of educational chatbots for the Facebook Messenger”, *Computers & Education*, 2020.

25. Dmitry Alekseev, Polina Shagalova, Eleonora Sokolova, “Development of a Chatbot Using Machine Learning Algorithms to Automate Educational Processes”, *Proceedings of the 31th International Conference on Computer Graphics and Vision*. Volume 2, Jan 2021.

26. В. Ільченко, "Що вміють AI-тулзи для автоматизації процесів. Досвід Edtech-стартапу," *DOU.ua*, 2021.
27. Kazyna Turdibayeva. Automation in Higher Education, January 22, 2025. [Online], Available: www.processmaker.com/blog/automation-in-higher-education/
28. . Gregor Caldov, Jennifer Robertson. A guide to making automation work in higher education, Nov 12, 2024. [Online], Available: www.timeshighereducation.com/campus/guide-making-automation-work-higher-education
29. Use of AI in Schools. 25 Case Studies, 2025. [Online], Available: [digitaldefynd.com https://digitaldefynd.com/IQ/ai-in-schools-case-studies/](https://digitaldefynd.com/IQ/ai-in-schools-case-studies/)
30. Nikita Verma. How Effective is AI in Education? 10 Case Studies and Examples, February 8, 2023. [Електронний ресурс].- Режим доступу: <https://axonpark.com/how-effective-is-ai-in-education-10-case-studies-and-examples/>
31. Биков М.М., Бикова О.М, Корчовський Д.К., Маняк В.О. Аналіз методів автоматизації навчального процесу з використанням штучного інтелекту. - [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fksa/all-fksa-2025/paper/view/24426/20212>.
32. W. Ming T., "GPU Requirement Guide for Llama 3 (All Variants)," *apxml.com*, Dec. 11, 2024. [Online]. Available: 2. [Accessed: 23-Mar-2025].
33. The opportunities and challenges of AI in higher education, [Online]. Available: <https://feedbackfruits.com/blog/opportunities-and-challenges-of-ai-in-higher-education> [Accessed: 16-May-2025]

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Назва роботи: Розробка інтелектуальної комп'ютерної системи управління навчальним процесом із використанням методів автоматизації та аналізу даних. Ч1: Підсистема автоматизації етапів навчальної роботи

Тип роботи: бакалаврська дипломна робота
(бакалаврська кваліфікаційна робота / магістерська кваліфікаційна робота)

Підрозділ кафедра КСУ
(кафедра, факультет, навчальна група)

Коефіцієнт подібності текстових запозичень, виявлених у роботі системою StrikePlagiarism 1,7 %

Висновок щодо перевірки кваліфікаційної роботи (відмітити потрібне)

☒ Запозичення, виявлені у роботі, є законними і не містять ознак плагіату, фабрикації, фальсифікації. Роботу прийняти до захисту

☐ У роботі не виявлено ознак плагіату, фабрикації, фальсифікації, але надмірна кількість текстових запозичень та/або наявність типових розрахунків не дозволяють прийняти рішення про оригінальність та самостійність її виконання. Роботу направити на доопрацювання.

☐ У роботі виявлено ознаки плагіату та/або текстових маніпуляцій як спроб укриття плагіату, фабрикації, фальсифікації, що суперечить вимогам законодавства та нормам академічної доброчесності. Робота до захисту не приймається.

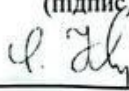
Експертна комісія:

Завідувач кафедри КСУ
(прізвище, ініціали, посада)


(підпис)

В'ячеслав КОВТУН

Гарант ОПП
(прізвище, ініціали, посада)


(підпис)

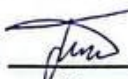
Олег КОВАЛЮК

Особа, відповідальна за перевірку


(підпис)

Володимир ДУБОВОЙ
(прізвище, ініціали)

З висновком експертної комісії ознайомлений(-на)

Керівник 
(підпис)

Микола БИКОВ
(прізвище, ініціали, посада)

Здобувач 
(підпис)

Віталій МАНЯК
(прізвище, ініціали)

Додаток Б
(обов'язковий)

ВНТУ

ЗАТВЕРДЖЕНО
Завідувач кафедри КСУ
д.т.н., проф.

 В'ячеслав КОВТУН

“ 23 ” травня 2025 р.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи

РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ
УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ
МЕТОДІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА АНАЛІЗУ ДАНИХ.
ЧАСТИНА І. ПІДСИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ ЕТАПІВ НАВЧАЛЬНОЇ РОБОТИ
08-33.БДР.016.00.000 ТЗ

Студент групи 2 АКІТ-216

 Віталій МАНЯК

Керівник: к.т.н., доцент

 Микола БИКОВ.

Вінниця 2025

1. Назва та галузь застосування

1.1. Назва – Розробка інтелектуальної комп'ютерної системи управління навчальним процесом із використанням методів автоматизації та аналізу даних. Частина 1. Підсистема автоматизації етапів навчальної роботи.

1.2. Галузь застосування – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка.

2. Підстава для проведення розробки.

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи затверджена наказом по ВНТУ № 97 від 20 березня 2025 р.

3. Мета та призначення розробки.

Метою бакалаврської кваліфікаційної роботи є підвищення ефективності навчального процесу в університеті за рахунок розробки та впровадження інтелектуальної системи управління навчальним процесом на основі технологій штучного інтелекту.

4. Джерела розробки.

Бакалаврська кваліфікаційна робота виконується вперше. В ході проведення розробки повинні використовуватись такі документи:

1. Биков М.М., Бикова О.М, Корчовський Д.К., Маняк В.О. Аналіз методів автоматизації навчального процесу з використанням штучного інтелекту. - [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fksa/all-fksa-2025/paper/view/24426/20212>

2. В. Юскович-Жуковська, Т. Поплавська, О. Дяченко, Т. Мішеніна, Я. Топольник, "Застосування штучного інтелекту в освіті: проблеми та можливості для сталого розвитку," *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 2022, с. 23-35.

3. J. Holmes, "Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning," *Educational Technology*, vol. 60, no. 2, pp. 10–17, 2020. [Online]. Available: <https://www.jstor.org/stable/48573394>. (8 стор.)

5. Вимоги до розробки.

5.1. Перелік головних функцій:

- формування запиту до агента ІІІ системи про виконання навчального завдання;
- автоматичний вибір потрібного сервісу ІІІ;
- оформлення отриманої відповіді у вигляді потрібного навчального продукту.

5.2. Основні технічні вимоги до розробки.

5.2.1. Вимоги до програмної платформи:

- WINDOWS 2007\10\11;
- Python, Plantum ML, Streamlit;
- Hugging Face, LM Studio.

5.2.2. Умови експлуатації системи:

- робота на стандартних ПК в приміщеннях зі стандартними умовами;
- можливість цілодобового функціонування системи;
- текст програмного забезпечення системи є цілком закритим.

6. Стадії та етапи розробки.

6.1 Пояснювальна записка:

№ з/п	Назва етапів бакалаврської кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи
1	Розробка технічного завдання	10 травня 2025 р.
2	Аналіз об'єкта навчального процесу як об'єкта автоматизації	15 травня 2025 р.
3	Вибір сервісів ІІТ і обладнання для інтелектуальної системи управління	18 травня 2025 р.
4	Розробка структурної схеми системи	26 травня 2025 р.
5	Розробка алгоритму роботи системи	28 травня 2025 р.
6	Розробка програмного забезпечення системи	02 червня 2025 р.
7	Машинний експеримент	09 червня 2025 р.
8	Оформлення пояснювальної записки	10 червня 2025 р.

6.2 Графічні матеріали:

- Концептуальна схема системи управління навчальним процесом – плакат - Схема структурна ІКСУ - Схема алгоритму роботи системи - UML-діаграми - Результати машинного експерименту	03 червня 2025 р. 05 червня 2025 р. 07 червня 2025 р. 08 червня 2025 р. 09 червня 2025 р.
---	---

7. Порядок контролю і приймання.

7.1. Хід виконання роботи контролюється керівником роботи. Рубіжний контроль провести до «08» червня 2025 р.

7.2. Атестація роботи здійснюється на попередньому захисті. Попередній захист бакалаврської кваліфікаційної роботи провести до «15» червня 2025 р.

7.3. Підсумкове рішення щодо оцінки якості виконання роботи приймається на засіданні ЕК.

7.4. Захист бакалаврської кваліфікаційної роботи провести до «18» червня 2025р.

Додаток В

(довідниковий)

Лістинг програми, що реалізує алгоритм інтелектуальної системи автоматизації навчальної роботи викладача

```
import requests
import json
from transformers import pipeline

# === 1. Налаштування параметрів ===

# Hugging Face токен
HF_TOKEN = "hf_xxx" # замінити на ваш токен
HF_HEADERS = {"Authorization": f"Bearer {HF_TOKEN}"}

# URL до локального API LM Studio (приклад для OpenAI сумісного API)
LM_STUDIO_URL = "http://localhost:1234/v1/chat/completions"

# Вибір LLM моделі
LLM_MODEL = "mistralai/Mistral-7B-Instruct-v0.2" # приклад HF моделі

# === 2. Функція звернення до LM Studio ===
def ask_lm_studio(prompt):
    payload = {
        "model": "local-model", # назва моделі у LM Studio
        "messages": [{"role": "user", "content": prompt}],
        "temperature": 0.7,
        "max_tokens": 1024
    }
    response = requests.post(LM_STUDIO_URL, json=payload)
    return response.json()[0]['message']['content']

# === 3. Функція використання HF Inference API ===
def ask_huggingface(model_id, prompt, task="text-generation"):
    url = f"https://api-inference.huggingface.co/models/{model_id}"
    data = {"inputs": prompt}
    response = requests.post(url, headers=HF_HEADERS, json=data)
    return response.json()

# === 4. Приклад меню ===
def main():
    print("=== Система автоматизації роботи викладача ===")
    print("1. Планування дисципліни")
    print("2. Генерація навчального тексту")
    print("3. Тестові завдання")
    print("4. Узагальнення тексту")
    print("5. Переклад тексту")
    print("6. Вихід")

    choice = input("Оберіть опцію (1-6): ")

    if choice == "1":
        subject = input("Введіть назву дисципліни: ")
        prompt = f"Сформулюй силабус і календарний план для курсу \"{subject}\" згідно з таксономією Блума."
        result = ask_lm_studio(prompt)
```

```

    print(" Результат:\n", result)

elif choice == "2":
    topic = input("Введіть тему лекції: ")
    prompt = f"Напиши конспект лекції на тему \"{topic}\" для бакалаврів."
    result = ask_lm_studio(prompt)
    print(" Конспект:\n", result)

elif choice == "3":
    topic = input("Введіть тему тесту: ")
    prompt = f"Створи 5 тестових запитань з 4 варіантами відповідей на тему
\"{topic}\"."
    result = ask_lm_studio(prompt)
    print(" 📝 Тест:\n", result)

elif choice == "4":
    long_text = input("Вставте текст для узагальнення:\n")
    summarizer = pipeline("summarization", model="facebook/bart-large-cnn",
tokenizer="facebook/bart-large-cnn")
    summary = summarizer(long_text, max_length=150, min_length=50,
do_sample=False)
    print(" 📄 Узагальнення:\n", summary[0]['summary_text'])

elif choice == "5":
    text = input("Введіть текст для перекладу: ")
    model_id = "Helsinki-NLP/opus-mt-uk-en"
    result = ask_huggingface(model_id, text)
    print(" Переклад:\n", result[0]['translation_text'] if
isinstance(result, list) else result)

elif choice == "6":
    print("Вихід із системи")
    return

else:
    print("Невірна опція ")

# Повтор виклику меню
input("\nНатисніть Enter для продовження...")
main()

if __name__ == "__main__":
    main()

```

Додаток Г
(обов'язковий)

ІЛЮСТРАТИВНА ЧАСТИНА

РОЗРОБКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ
УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ
МЕТОДІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА АНАЛІЗУ ДАНИХ.
ЧАСТИНА 1. ПІДСИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ ЕТАПІВ НАВЧАЛЬНОЇ
РОБОТИ

Студент групи

2 АКІТ-216


Підпис

Віталій МАНЯК
Ім'я ПРІЗВИЩЕ

Керівник к.т.н., доцент, проф. кафедри КСУ


Підпис

Микола БИКОВ
Ім'я ПРІЗВИЩЕ

Вінниця 2025

ЕТАПИ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ В УНІВЕРСИТЕТІ

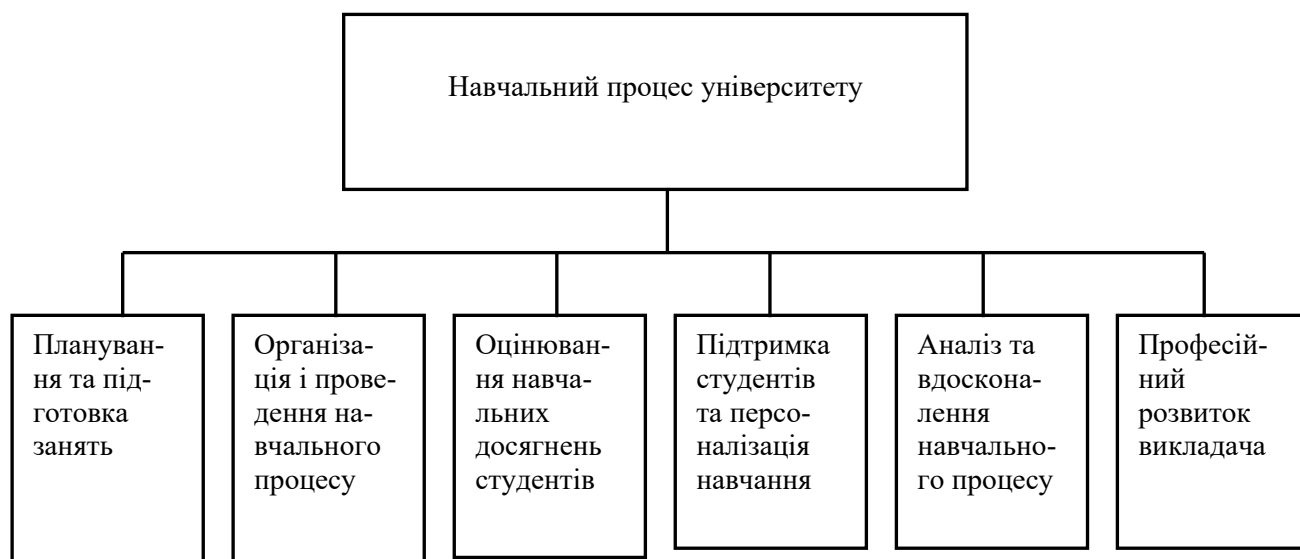
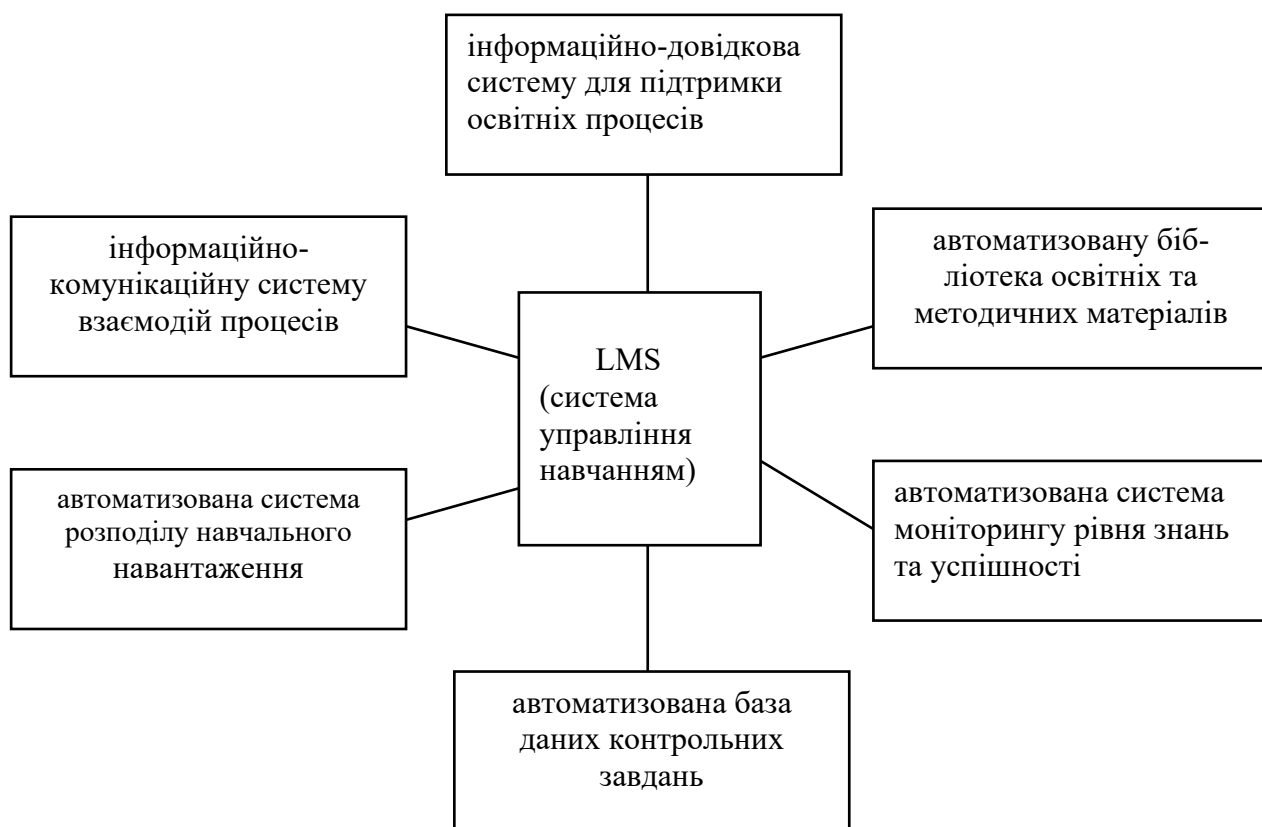


СХЕМА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ (LMS)



UML-ДІАГРАМА ВАРІАНТІВ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ JET IQ

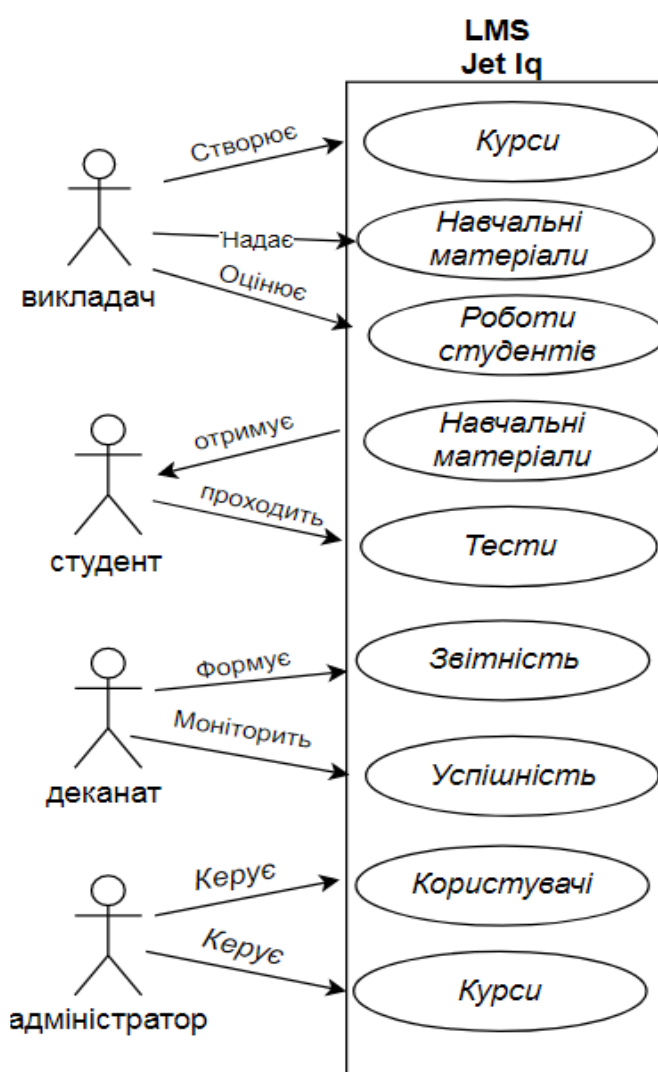
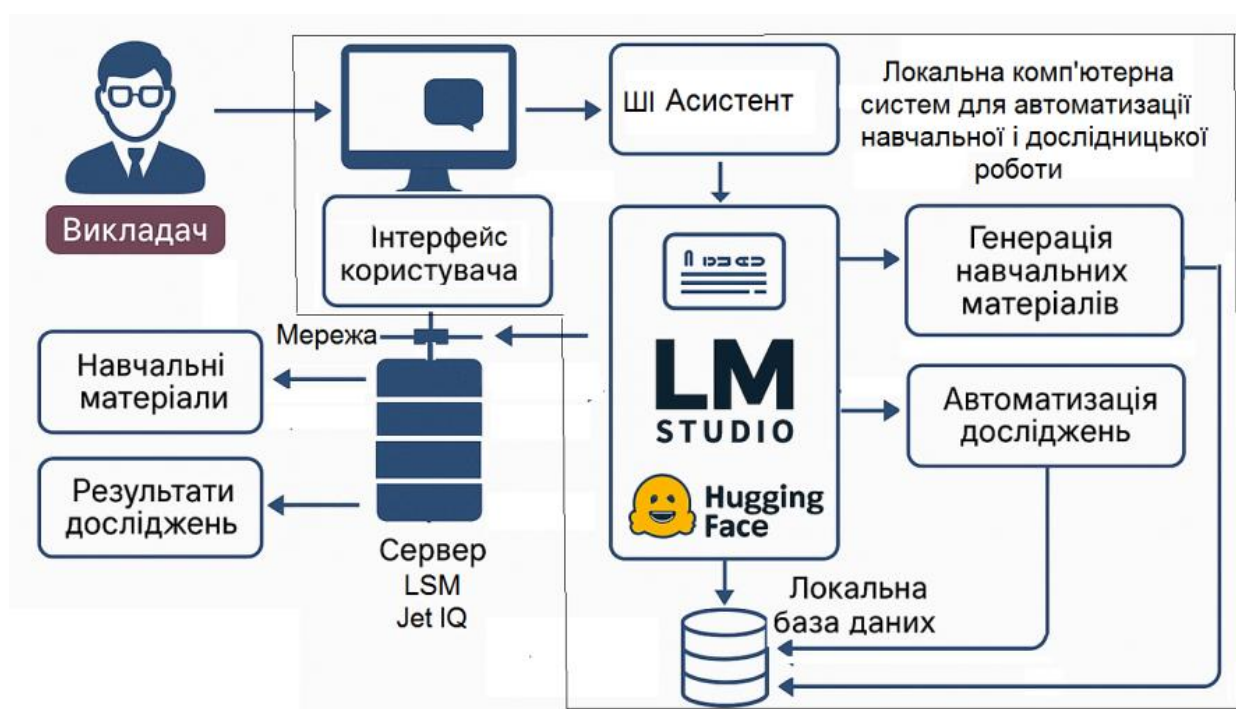
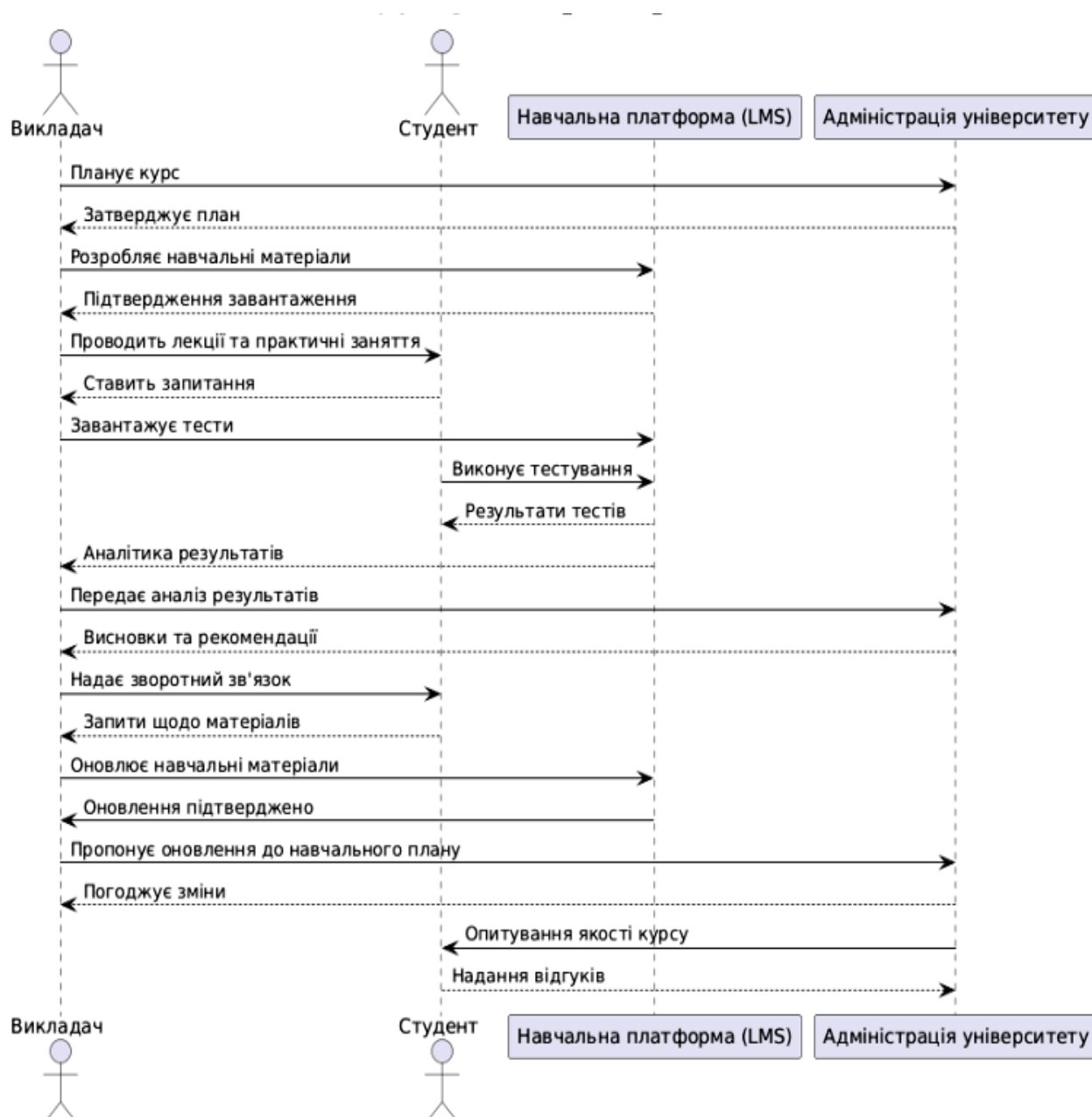


СХЕМА КОНЦЕПТУАЛЬНОЇ МОДЕЛІ ІНТЕГРАЦІЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ЛОКАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ З LMS JET IQ

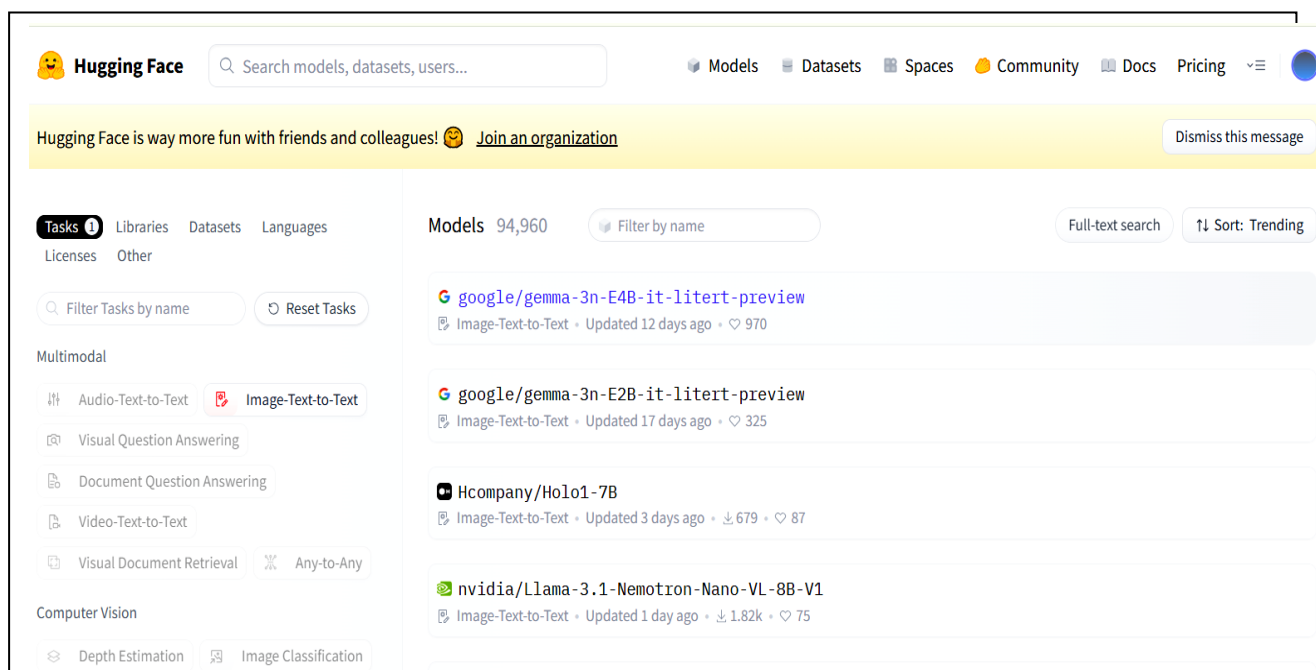
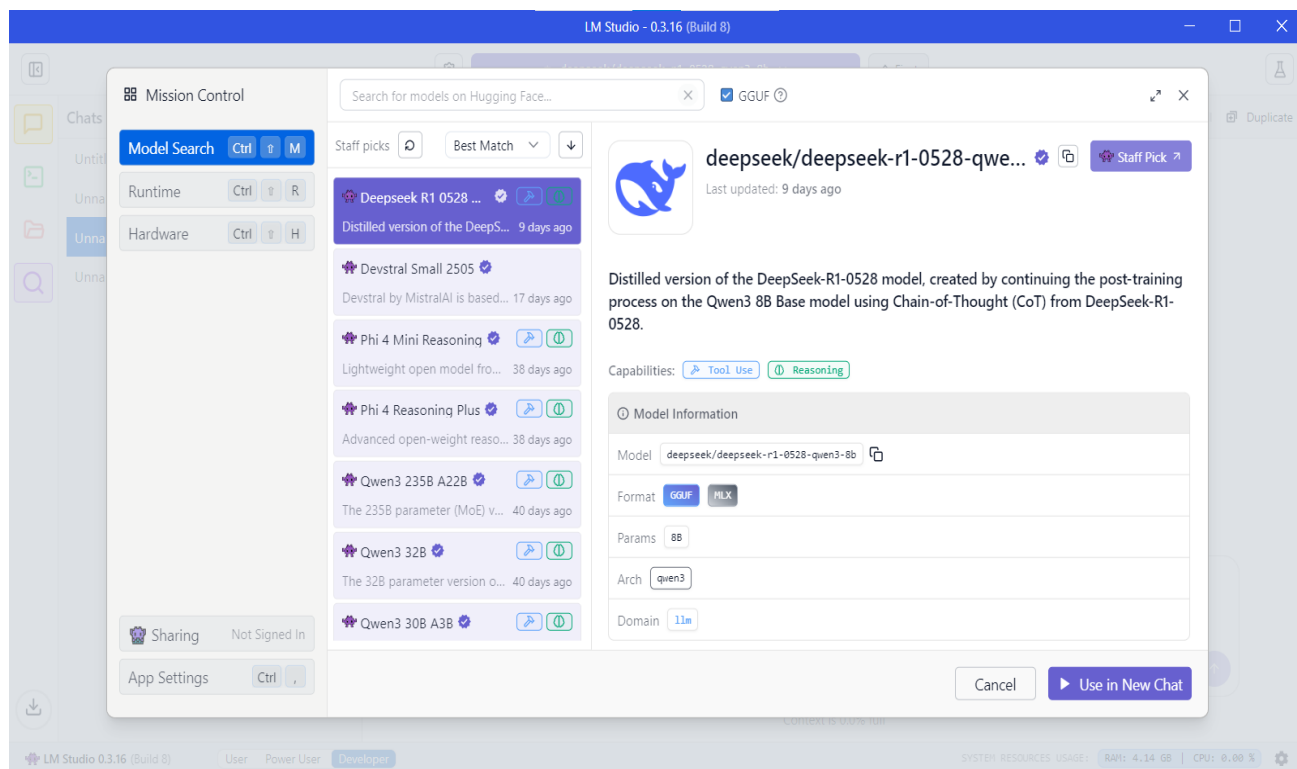


UML-ДІАГРАМА ПОСЛІДОВНОСТІ ЕТАПІВ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВИКЛАДАЧА УНІВЕРСИТЕТУ

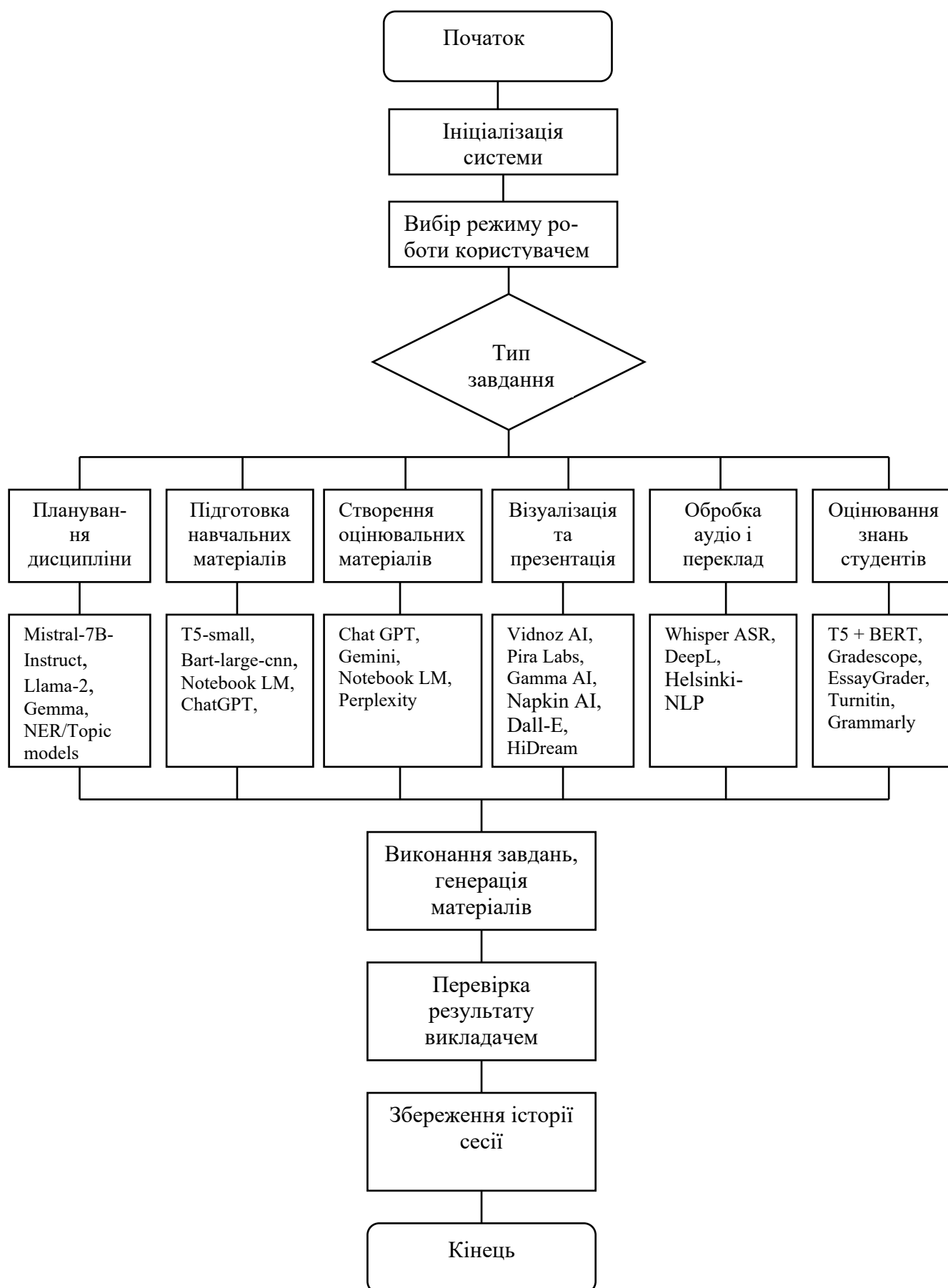


ЕКРАННИЙ ІНТЕРФЕЙС ПРОГРАМНИХ СЕРЕДОВИЩ

LM STUDIO I HUGGING FACE

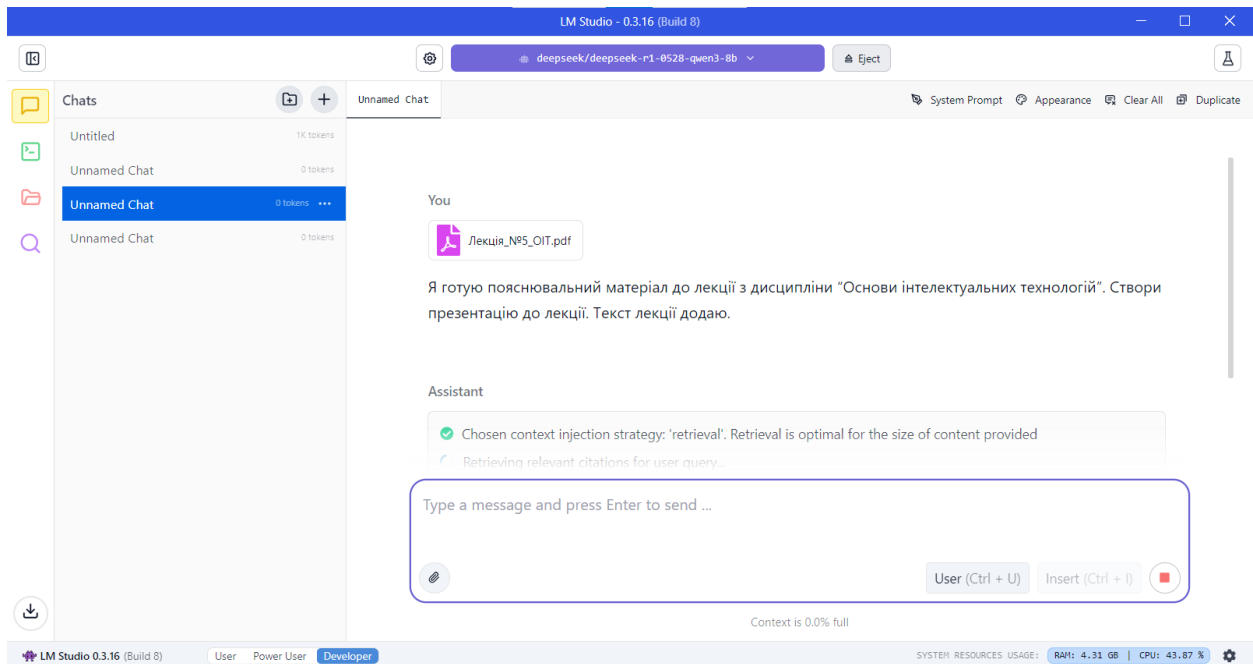


АЛГОРИТМ РОБОТИ СИСТЕМИ



ПРИКЛАД ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ПРЕЗЕНТАЦІЇ ДО ЛЕКЦІЇ

Промпт до моделі III Deep Seek R1

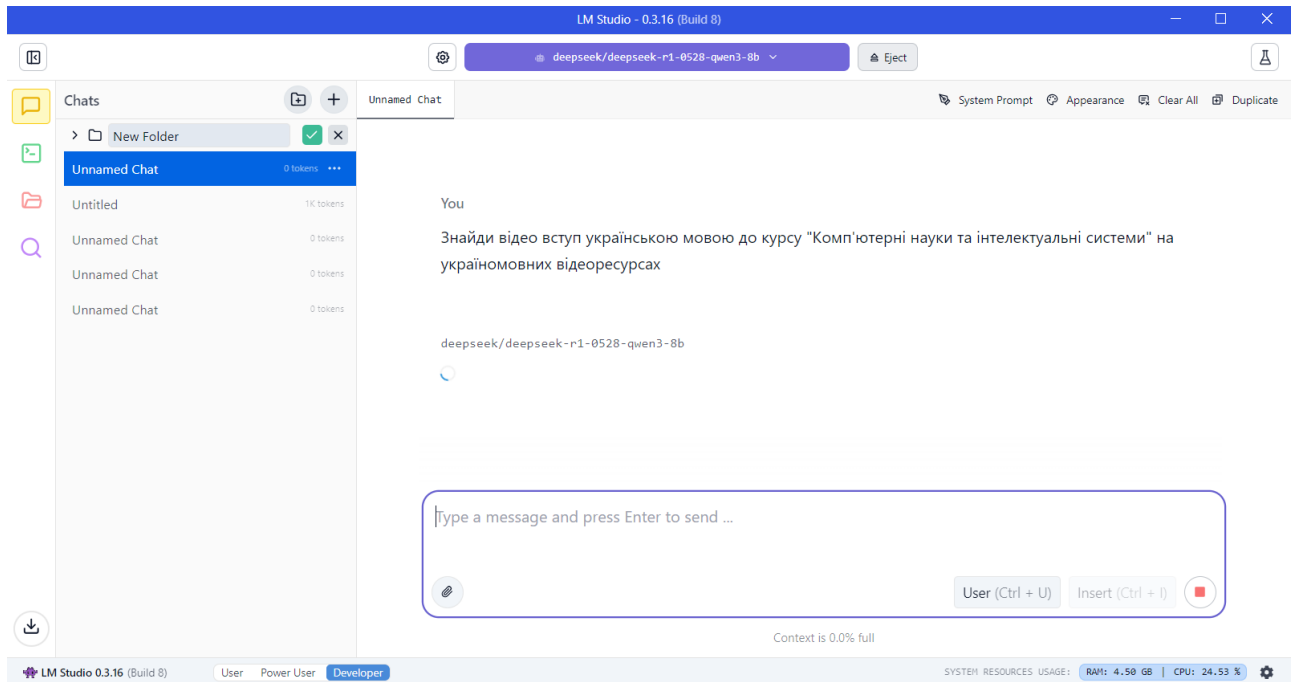


Один із слайдів відповіді системи

Слайд 2: План лекції

- 1 Міри подібності (схожості)
- 2 Загальні принципи і критерії кластеризації
- 3 Алгоритм кластеризації за пороговою відстанню
- 4 Алгоритм максимінної відстані (Бетчелора-Уілкінса)
- 5 Алгоритм К-внутрішньогрупових середніх
- 6 Алгоритм ISODATA
- 7 Графо-теоретичні алгоритми кластеризації
- 8 Контрольні запитання та завдання

ПРИКЛАД ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ВІДЕОЛЕКЦІЇ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ



Відповідь системи

- Курс "CS50: Вступ до штучного інтелекту з Python" на платформі Prometheus: Цей курс українською мовою охоплює основи штучного інтелекту та машинного навчання. Він може бути корисним для розуміння базових концепцій у цій галузі. prometheus.org.ua
- Відео "Що таке комп'ютерні науки та інтелектуальні системи?": Це відео українською мовою надає вступ до теми інтелектуальних систем та комп'ютерних наук.

https://youtu.be/bVz2_SWPeIk