

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту

Факультет Інформаційно-керуючих систем та технологій

Кафедра Спеціалізованих комп'ютерних систем

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Пояснювальна записка

БАКАЛАВР

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

ДПСКС. ПЗ

(позначення документа)

РОЗРОБЛЕННЯ ЦИФРОВОГО ІНСТРУМЕНТАРІЮ ДЛЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

(тема)

Виконав: студент групи 108-СКС-Д21

напряму підготовки (спеціальності)

123 Комп'ютерна інженерія С. Аннєнков

Керівник професор В. Мойсеєнко

Рецензент професор М. Штомпель

Допускається до захисту

завідуючий кафедри

Мойсеєнко В.І.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

2025 р

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет Інформаційно-керуючих систем та технологій

Кафедра Спеціалізованих комп'ютерних систем

Рівень вищої освіти: перший
Ступінь вищої освіти: бакалавр
Галузь знань: 12 Інформаційні технології
Спеціальність: 123 Комп'ютерна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри _____

(підпис)

" ____ " _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЕКТ)

Студентові Анненков Сергій Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

РОЗРОБЛЕННЯ ЦИФРОВОГО ІНСТРУМЕНТАРІЮ ДЛЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

затверджена наказом по університету від 24.02. 2025 р. № 11

2. Термін подання студентом роботи (проекту) 9.06. 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи (проекту): комп'ютер з процесором Intel (core i3 4 покоління і вище); операційні системи: Windows 10 або 11; апаратні ресурси: від 4 ГБ RAM і від 10 ГБ вільного місця на диску; системне ПЗ: C++ 2005-2022; файлова система NTFS.

4. Зміст пояснювальної записки:

1. Теоретико-аналітичні засади розроблення цифрового інструментарію для удосконалення дистанційного навчання

2. Аналіз принципів розроблення тестів
3. Розроблення Telegram бота
4. Тестування та аналіз результатів.

5. Перелік графічного матеріалу

19 електронних форм матеріалу презентаційного характеру

6. Дата видачі завдання 18 квітня 2025р.

Календарний План

№	Назва етапів роботи (проекту)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Теоретико-аналітичні засади розроблення цифрового інструментарію для удосконалення дистанційного навчання	12.05.2025	
2	Аналіз принципів розроблення тестів	20.05.2025	
3	Розробка Telegram бота	26.05.2005	
4	Тестування та аналіз результатів	03.06.2025	
5	Оформлення пояснювальної записки, матеріалів презентації та підготовка до захисту.	09.06.2025	

Студент Анненков С.С.

(підпис)

Керівник роботи (проекту) професор Мойсеєнко В.І.

АННОТАЦІЯ

Пояснювальна записка атестаційної роботи бакалавра: 88 с., 20 рис., 6 табл., 32 джерел.

ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ, ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, TELEGRAM-BOT, GOOGLE GEMINI, АВТОМАТИЗОВАНЕ ОЦІНЮВАННЯ, PYTHON, ВІДКРИТІ ВІДПОВІДІ, КОГНІТИВНІ ТЕСТИ.

Метою атестаційної роботи є розроблення та тестування розроблення цифрового інструментарію для удосконалення дистанційного навчання.

У ході виконання атестаційної роботи було проведено аналіз теоретико-аналітичних засад дистанційної освіти та вивчено фундаментальні принципи проектування когнітивних тестів для забезпечення валідності та надійності оцінювання.

Було спроектовано та розроблено програмний продукт у вигляді Telegram-бота на мові програмування Python. Реалізовано інтеграцію з мовною моделлю Google Gemini через API для аналізу текстових даних. Бот здатен приймати файли у форматах .xlsx та .csv, що містять перелік питань та відкритих відповідей студентів, асинхронно обробляти кожен рядок та надсилати запити до штучного інтелекту для отримання оцінки за 100-бальною шкалою та розгорнутого аналізу відповіді.

Для перевірки ефективності інструментарію було проведено експериментальне тестування, в ході якого порівнювалися оцінки, надані штучним інтелектом, з оцінками викладача для завдань різних когнітивних рівнів. Результати показали високий рівень узгодженості, підтвердивши потенціал інструменту як потужного асистента для викладачів, здатного значно зменшити навантаження та прискорити процес надання зворотного зв'язку.

ABSTRACT

Explanatory note of the bachelor's thesis: 88 pages, 20 fig., 6 tables, 32 sources.

DISTANCE LEARNING, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, TELEGRAM BOT, GOOGLE GEMINI, AUTOMATED ASSESSMENT, PYTHON, OPEN-ENDED QUESTIONS, COGNITIVE TESTS.

The purpose of the qualification work is the development and testing of a digital toolkit to improve distance learning.

During the execution of the qualification work, an analysis of the theoretical and analytical foundations of distance education was conducted, and the fundamental principles of designing cognitive tests to ensure the validity and reliability of assessment were studied.

A software product in the form of a Telegram bot was designed and developed using the Python programming language. Integration with the Google Gemini language model was implemented via API for text data analysis. The bot is capable of accepting files in .xlsx and .csv formats containing a list of questions and students' open-ended answers, asynchronously processing each row, and sending requests to the artificial intelligence to obtain a score on a 100-point scale and a detailed analysis of the answer.

To verify the effectiveness of the toolkit, experimental testing was conducted, during which the scores provided by the artificial intelligence were compared with the teacher's assessments for tasks of different cognitive levels. The results showed a high level of consistency, confirming the tool's potential as a powerful assistant for teachers, capable of significantly reducing the workload and speeding up the feedback process.

Зміст

Вступ	8
1 Теоретико-аналітичні засади розроблення цифрового інструментарію для удосконалення дистанційного навчання	9
1.1 Дистанційне навчання: сутність, моделі та компоненти	9
1.1.1 Визначення, ключові поняття та педагогічні принципи дистанційної освіти	9
1.1.2 Моделі організації дистанційного навчання	12
1.1.3 Ключові компоненти та структура системи дистанційного навчання	15
1.1.4 Переваги, недоліки та перспективи розвитку дистанційної освіти	17
1.2 Технологічне забезпечення дистанційного навчання	21
1.2.1 Класифікація програмного забезпечення для дистанційної освіти	21
1.2.2 Огляд популярних платформ та інструментів дистанційного навчання	24
1.3 Роль штучного інтелекту в трансформації дистанційної освіти	26
1.3.1 Застосування ШІ для персоналізації навчання та адаптивних платформ	27
1.3.2 ШІ в інструментах створення навчального контенту та комунікаційних засобах	28
1.3.3 ШІ в системах онлайн-оцінювання та забезпечення академічної доброчесності	29
1.4 Оцінювання в системі дистанційного навчання: загальний огляд	30
1.4.1 Роль, функції та значення систем тестування в дистанційному освітньому середовищі	30
1.4.2 Типи тестів та методи оцінювання, що застосовуються в дистанційному навчанні	32
1.4.3 Специфічні проблеми та виклики онлайн-тестування в дистанційному форматі	34
2 Аналіз принципів розроблення тестів	36
2.1 Фундаментальні засади проектування когнітивних тестів	36
2.1.1 Важливість планування: формулювання цілей тесту та визначення цільового конструкту	36
2.1.2 Розробка плану тесту: відображення змістових та когнітивних доменів	37
2.1.3 Побудова тестової матриці та принципи класифікації тестових завдань	39
2.2 Критерії забезпечення якості когнітивних тестів	40
2.2.1 Валідність: відповідність, значущість та корисність результатів тестування	41
2.2.2 Надійність: послідовність та стабільність результатів тестування	42
2.2.3 Об'єктивність: уникнення упередженості та забезпечення рівних можливостей	43
2.2.4 Ефективність та прийнятність тестових завдань	44
2.3 Методологія створення тестових завдань	45
2.3.1 Загальні рекомендації щодо побудови тестових завдань	46
2.3.2 Специфіка розробки завдань з множинним вибором (MCQ)	47

2.3.3	Огляд інших форматів тестових завдань та їх застосування	48
2.4	Оцінка ефективності тестів та вдосконалення інструментарію оцінювання	52
2.4.1	Використання статистичного аналізу для оцінки якості тестів та завдань	52
2.4.2	Оцінка загальної надійності тесту та стандартна похибка вимірювання (SEM)	54
2.5	Дотримання професійних та етичних стандартів у розробці когнітивних тестів	55
2.5.1	Відповідність встановленим професійним рамкам	55
2.5.2	Систематичний підхід до створення екзаменаційних процедур	56
3	Етапи створення та структура коду	59
3.1	Налаштування середовища та імпорту	59
3.2	Конфігурація та ініціалізація	61
3.3	Опис функцій-помічників та їх призначення	64
3.4	Архітектура обробників команд Telegram	67
3.5	Логіка основного обробника файлів	68
3.6	Запуск бота та підсумок по архітектурі	72
4	Тестування та аналіз результатів	75
4.1	Методологія експериментального тестування	75
4.2	Аналіз результатів оцінювання для когнітивного рівня А (Знання)	78
4.3	Аналіз результатів оцінювання для когнітивного рівня В (Розуміння)	79
4.4	Аналіз результатів оцінювання для когнітивного рівня С (Застосування)	80
4.5	Аналіз результатів оцінювання для когнітивного рівня D (Аналіз)	81
	Висновок	83
	Список використаних джерел	84

Вступ

Перехід до дистанційного навчання, що став масовим та подекуди безальтернативним для мільйонів студентів внаслідок таких глобальних подій, як спочатку пандемія COVID-19 а згодом війни в Україні, виявив нагальну потребу в модернізації освітніх інструментів. Однією з найгостріших проблем, що постала перед викладачами та закладами освіти, стала організація об'єктивного, ефективного та масштабованого контролю знань. Оскільки традиційні методи виявляються недостатніми, а ручна перевірка в умовах збільшеного навантаження створює значні труднощі для викладачів, стрімкий розвиток технологій штучного інтелекту відкриває революційні перспективи для трансформації цього процесу. Таким чином, метою даного дипломного проекту є розроблення та тестування цифрового інструментарію у вигляді Telegram-бота, що використовує можливості генеративного ШІ для автоматизованого оцінювання відкритих відповідей студентів. Для досягнення цієї мети було поставлено задачі, що включали аналіз теоретико-аналітичних засад дистанційного навчання, вивчення принципів розробки когнітивних тестів, проектування та розробку програмного продукту на Python з інтеграцією API Google Gemini, реалізацію необхідного функціоналу, а також проведення експериментального тестування для порівняння оцінок, наданих ШІ, з експертними оцінками викладача. Об'єктом дослідження є процес оцінювання навчальних досягнень студентів в умовах дистанційної освіти, а предметом – цифровий інструментарій на основі ШІ. Практичне значення даної роботи полягає у створенні готового до впровадження інструменту, здатного суттєво зменшити навантаження на викладачів, прискорити надання зворотного зв'язку та підвищити об'єктивність оцінювання.

Висновок

Підсумовуючи, даний дипломний проект став прямою відповіддю на нагальну потребу в модернізації освітніх інструментів, що виникла внаслідок масового переходу до дистанційного навчання. У ході роботи було успішно досягнуто головної мети – розроблення та тестування цифрового інструментарію, що використовує потужності генеративного штучного інтелекту для вирішення однієї з найгостріших проблем сучасної освіти – ефективного та об'єктивного контролю знань. Реалізований у вигляді Telegram-бота програмний продукт продемонстрував свою життєздатність, автоматизуючи процес оцінювання відкритих відповідей та надаючи детальний аналітичний звіт. Експериментальне тестування, що порівнювало оцінки ШІ та експерта-викладача, підтвердило високий рівень узгодженості, особливо для завдань на відтворення та розуміння матеріалу. Хоча для завдань, що вимагають аналізу та творчого підходу, виявлено тенденцію до більш стриманих оцінок з боку ШІ, це лише підкреслює поточну роль інструменту як потужного асистента, а не повної заміни викладача. Таким чином, проект доводить, що інтеграція технологій штучного інтелекту є перспективним шляхом для зниження навантаження на викладачів та прискорення надання якісного зворотного зв'язку студентам. Створений інструмент має значне практичне значення і є готовим рішенням для впровадження в освітній процес.

Список використаних джерел

- 1) Класифікація програмного забезпечення [Електронний ресурс] : веб-сторінка / apeps.kpi.ua. – Режим доступу: <http://apeps.kpi.ua/vidi-programnoho-zabezpechenia> – (Дата звернення: 05.05.2025).
- 2) Критерії вибору платформи для дистанційного навчання [Електронний ресурс] : стаття / academy-vision.org. – Режим доступу: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/download/116/106/107> – (Дата звернення: 05.05.2025).
- 3) Критерії вибору інтернет-платформи для дистанційного навчання [Електронний ресурс] : стаття / sqe.gov.ua. – Режим доступу: <https://sqe.gov.ua/yak-nalagoditi-osvitniy-proces-v-umova/> – (Дата звернення: 05.05.2025).
- 4) Оцінювання в Новій українській школі: ресурс для розвитку замість вироку [Електронний ресурс] : стаття / nus.org.ua. – Режим доступу: <https://nus.org.ua/2018/05/02/otsinyuvannya-v-novij-ukrayinskij-shkoli-resurs-dlya-rozvytku-zamist-vyroku/> – (Дата звернення: 05.06.2025).
- 5) Ключові критерії вибору платформи для дистанційного навчання в контексті української освіти [Електронний ресурс] : стаття / academy-vision.org. – Режим доступу: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/download/116/106/107> – (Дата звернення: 05.05.2025).
- 6) Критерії вибору інтернет-платформи для дистанційного навчання освітніми закладами [Електронний ресурс] : стаття / sqe.gov.ua. – Режим доступу: <https://sqe.gov.ua/yak-nalagoditi-osvitniy-proces-v-umova/> – (Дата звернення: 05.05.2025).
- 7) Синхронне й асинхронне дистанційне навчання: порівняння моделей [Електронний ресурс] : стаття / sky.org.ua. – Режим доступу:

- <https://sky.org.ua/school/synhronne-j-asynhronne-dystantsijne-navchannya/>
– (Дата звернення: 08.05.2025).
- 8) Онлайн-сервіси для опитування та оцінювання учнів: Kahoot!, Plickers, Quizalize, Mentimeter, Nearpod [Електронний ресурс] : стаття / osvitoria.media. – Режим доступу: <https://osvitoria.media/experience/5-onlajn-servisiv-shho-dopomozhut-vchytelyu-mytttyevo-opytaty-uves-klas/> – (Дата звернення: 08.05.2025).
- 9) Роль та значення систем тестування в дистанційному навчанні [Електронний ресурс] : документ PDF / elibrary.kubg.edu.ua. – Режим доступу:
https://elibrary.kubg.edu.ua/10373/1/D_Bodnenko_L_Varchenko_O_Zhylco_v_Testovy_kontrol.pdf – (Дата звернення: 09.05.2025).
- 10) Порівняння Zoom, Google Meet та Microsoft Teams за функціями безпеки, кількістю учасників, часовими обмеженнями, записом, спільним доступом та інтеграціями [Електронний ресурс] : блог / devoteam.com. – Режим доступу: <https://www.devoteam.com/expert-view/comparing-zoom-microsoft-teams-and-google-meet/> – (Дата звернення: 09.05.2025).
- 11) Популярні інструменти з відкритим кодом для тестування [Електронний ресурс] : блог / training.qatestlab.com. – Режим доступу: <https://training.qatestlab.com/blog/technical-articles/popular-open-source-testing-tools/> – (Дата звернення: 09.05.2025).
- 12) Види завдань для онлайн оцінювання: колективні проекти та презентації [Електронний ресурс] : методична розробка / naurok.com.ua. – Режим доступу: <https://naurok.com.ua/metodichna-rozrobka-ikt-pri-vikoristanni-interaktivnih-metodiv-navchannya-na-urokah-movi-ta-literaturi-456320.html> – (Дата звернення: 11.05.2025).
- 13) Ключові складові та принципи дистанційного навчання в закладах вищої освіти [Електронний ресурс] : курсова робота / dspace.wunu.edu.ua. – Режим доступу:

- <https://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/53218/1/%D0%9A%D0%A0%D0%9F%D0%B0%D0%BD%D1%8C%D0%BA%D0%BE%20%D0%94.pdf> – (Дата звернення: 11.05.2025).
- 14) Переваги та недоліки онлайн-навчання та його ефективність [Електронний ресурс] : блог / myownconference.com. – Режим доступу: <https://myownconference.com/blog/uk/onlajn-navchannya-plyusy-ta-minusy/> – (Дата звернення: 15.05.2025).
- 15) Альтернативи Zoom: Google Meet, Microsoft Teams [Електронний ресурс] : стаття / softlist.com.ua. – Режим доступу: <https://softlist.com.ua/ua/news/luchshaya-alternativa-zoom-dlya> – (Дата звернення: 15.05.2025).
- 16) Порівняння Zoom, Google Meet та Microsoft Teams за функціями, безпекою, інструментами для співпраці та інтеграціями [Електронний ресурс] : блог / devoteam.com. – Режим доступу: <https://www.devoteam.com/expert-view/comparing-zoom-microsoft-teams-and-google-meet/> – (Дата звернення: 15.05.2025).
- 17) Проблеми та недоліки дистанційного навчання: контроль знань та практичні навички [Електронний ресурс] : стаття / journals.snu.edu.ua. – Режим доступу: https://journals.snu.edu.ua/index.php/DOMTP_SNU/article/download/465/457/461 – (Дата звернення: 15.05.2025).
- 18) Онлайн тестування як засіб оцінювання якості знань студентів та можливості системи "Тесторіум" [Електронний ресурс] : стаття / arhn-journal.in.ua. – Режим доступу: http://www.arhn-journal.in.ua/archive/59_2023/part_3/52.pdf – (Дата звернення: 15.05.2025).
- 19) Новітні технології та тенденції у програмному забезпеченні для дистанційного навчання: ІІІ, адаптивні платформи, гейміфікація, мікронавчання [Електронний ресурс] : тези конференції / vnmu.edu.ua. –

- Режим доступу: https://www.vnmu.edu.ua/downloads/pdf/tezy_konf_26-02-2025.pdf – (Дата звернення: 21.05.2025).
- 20) Класифікація програмного забезпечення за функціями та ліцензією [Електронний ресурс] : веб-сторінка / ua5.org. – Режим доступу: <https://ua5.org/osnovi/2113-klasifikacziya-programnogo-zabezpechennya.html> – (Дата звернення: 21.05.2025).
- 21) Засоби та методи надання ефективного зворотного зв'язку під час дистанційного навчання [Електронний ресурс] : стаття / journals.academ.vinnica.ua. – Режим доступу: <https://journals.academ.vinnica.ua/index.php/ped-psyh/article/download/72/69/70> – (Дата звернення: 22.05.2025).
- 22) Типи програмного забезпечення для дистанційної освіти: LMS, інструменти створення контенту, комунікаційні інструменти, інструменти оцінювання, віртуальні класи, ПЗ для прокторингу [Електронний ресурс] : веб-сторінка / shelfy.com.ua. – Режим доступу: <https://shelfy.com.ua/categories/lms-systems/> – (Дата звернення: 23.05.2025).
- 23) Проблеми та виклики тестування в дистанційному навчальному середовищі [Електронний ресурс] : блог / myownconference.com. – Режим доступу: <https://myownconference.com/blog/uk/onlajn-navchannya-plyusy-ta-minusy/> – (Дата звернення: 24.05.2025).
- 24) Ефективне надання зворотного зв'язку в системах онлайн оцінювання [Електронний ресурс] : стаття / journals.academ.vinnica.ua. – Режим доступу: <https://journals.academ.vinnica.ua/index.php/ped-psyh/article/download/72/69/70> – (Дата звернення: 24.05.2025).
- 25) Режими дистанційного навчання: синхронний та асинхронний, їх відмінності [Електронний ресурс] : новини / cherkk.licey.org.ua. – Режим доступу: <https://cherkk.licey.org.ua/news/15-35-18-18-12-2023/> – (Дата звернення: 25.05.2025).

- 26) Види LMS систем за типом користувачів та реалізації: приклади [Електронний ресурс] : стаття / toplms.com.ua. – Режим доступу: <https://toplms.com.ua/what-are-lms-systems/> – (Дата звернення: 25.05.2025).
- 27) Порівняння ПЗ для онлайн-тестування: відкритий код (Open Source) та комерційне програмне забезпечення [Електронний ресурс] : блог / training.qatestlab.com. – Режим доступу: <https://training.qatestlab.com/blog/technical-articles/popular-open-source-testing-tools/> – (Дата звернення: 01.06.2025).
- 28) Порівняння ПЗ для онлайн-тестування: відкритий код (Open Source) та комерційне програмне забезпечення [Електронний ресурс] : стаття / dou.ua. – Режим доступу: <https://dou.ua/lenta/articles/github-vs-gitlab/> – (Дата звернення: 01.06.2025).
- 29) Відкриті освітні інструменти для оцінювання: список та функції [Електронний ресурс] : блог / cloudassess.com. – Режим доступу: <https://cloudassess.com/blog/best-assessment-builder-tools/> – (Дата звернення: 01.06.2025).
- 30) Типи тестів та методи оцінювання в дистанційному навчанні: огляд [Електронний ресурс] : стаття / training.qatestlab.com. – Режим доступу: <https://training.qatestlab.com/blog/technical-articles/review-the-types-of-testing/> – (Дата звернення: 01.06.2025).
- 31) Порівняння Moodle, Canvas та Blackboard LMS: функції, переваги, недоліки [Електронний ресурс] : блог / overtsoftware.com. – Режим доступу: <https://www.overtsoftware.com/canvas-vs-moodle-vs-blackboard-vs-lms365/> – (Дата звернення: 01.06.2025).
- 32) Ключові відмінності, переваги та недоліки між відкритими та комерційними інструментами тестування [Електронний ресурс] : блог / aqua-cloud.io. – Режим доступу: <https://aqua-cloud.io/open-source-vs-commercial/> – (Дата звернення: 01.06.2025).