

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОНОМІКИ І МЕНЕДЖМЕНТУ**

**Кафедра кібернетики та інформатики**

# **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**освітній ступінь - «Бакалавр»**

**на тему: Веб-орієнтована система інформаційного  
супроводження практичної підготовки здобувачів**

Виконав:

студент спеціальності

126 «Інформаційні системи та технології»

ОП «Інформаційні системи та технології»

**Дьомін Ігор Олександрович**

Керівник:

**Ситник Лариса Григорівна**

к. е. н., доцент кафедри кібернетики та інформатики

Рецензент:

**Дегтярьова Неля Валентинівна**

к. п. н., доцент кафедри інформатики

Сумського державного педагогічного університету  
ім.А.С.Макаренка

**Суми – 2025**

# СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

|                  |                                                                                                   |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Факультет        | Економіки і менеджменту                                                                           |
| Кафедра          | Кібернетики та інформатики                                                                        |
| Освітній ступінь | «Бакалавр»                                                                                        |
| Спеціальність    | <u>126 «Інформаційні системи та технології»</u><br><u>ОП «Інформаційні системи та технології»</u> |

Затверджую:  
Завідувач кафедри Світлана АГАДЖАНОВА

«\_\_\_\_\_» «\_\_\_\_\_» 2023 \_\_\_\_ р.

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

*Дьомін Ігор Олександрович*

**1. Тема роботи:** Веб-орієнтована система інформаційного супроводження практичної підготовки здобувачів.

**2. База практичного дослідження:** Сумський НАУ.

керівник роботи Ситник Л.Г., к.т.н., доцент

затверджена наказом по університету від

«\_\_\_\_\_» «\_\_\_\_\_» 2025 р. № \_\_\_\_\_ -н

**3. Строк подання студентом закінченого проекту (роботи)** «23» червня 2025 року

**4. Вихідні дані до проекту (роботи):**

Результати аналітичних досліджень зарубіжних та вітчизняних вчених, нормативні документи та чинне законодавство, Інтернет-джерела.

**5. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):**

- виконати постановку задачі;
- вибрати середовище для реалізації програмного додатку;
- провести аналіз наявних рішень для вирішення проблеми;
- розробити програмний продукт;
- розрахувати економічну ефективність розробки програмного продукту.

**6. Дата видачі завдання:** «9» вересня 2025 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів дипломного проекту(роботи)                                                                                                                                                               | Строк виконання етапів проекту | Примітка |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------|
| 1     | Визначення об'єкту, предмету дослідження, формулювання мети та задач кваліфікаційної роботи, складання плану                                                                                          | січень 2024 р.                 | виконано |
| 2     | Підбір та вивчення літературних джерел                                                                                                                                                                | січень 2024 р.                 | виконано |
| 3     | Узагальнення теоретичного матеріалу з обраної теми дослідження та представлення чорнового варіанту першого розділу кваліфікаційної роботи                                                             | січень 2024 р.                 | виконано |
| 4     | Збір та обробка фактичного матеріалу, узагальнення аналізу застосування досліджуваного питання в установі (переддипломна практика)                                                                    | січень - березень 2025 р.      | виконано |
| 5     | Оформлення теоретичної частини кваліфікаційної роботи, узагальнення аналітичної частини, захист звіту по переддипломній практиці                                                                      | березень 2025 р.               | виконано |
| 6     | Оформлення практичної частини кваліфікаційної роботи, розробка проекту модернізованої мережі, розробка програмного продукту для перевірки підключень USB-пристроїв до абонентів корпоративної мережі. | квітень 2025 р.                | виконано |
| 7     | Підготовка висновків, пропозицій та узгодження з керівником                                                                                                                                           | травень 2025 р.                | виконано |
| 8     | Підготовка кінцевого варіанту кваліфікаційної роботи                                                                                                                                                  | до 3 червня 2025 р.            | виконано |
| 9     | Опрацювання зауважень керівника, перевірка на автентичність                                                                                                                                           | до 6 червня 2025 р.            | виконано |
| 10    | Перевірка з академічної доброчесності кваліфікаційної роботи                                                                                                                                          | 9 червня 2025 р.               | виконано |
| 11    | Представлення кваліфікаційної роботи на кафедрі, деканат                                                                                                                                              | 23 червня 2025 р.              | виконано |
| 12    | Підготовка доповіді, презентації до кваліфікаційної роботи та її попередній захист                                                                                                                    | до 27 червня 2025 р.           | виконано |
| 13    | Захист кваліфікаційної роботи                                                                                                                                                                         | 28 червня 2025 р.              | виконано |

Здобувач вищої освіти

Ігор ДЬОМІН

Керівник роботи

Лариса СИТНИК

Перевірку на автентичність проведено

Надія БАРАНИК

Дипломна робота допущена до захисту

Лариса ЛУКАШ

## АНОТАЦІЯ

**Дьомін І.О. Веб-орієнтована система інформаційного супроводження практичної підготовки здобувачів.**

Кваліфікаційна робота зі спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» ОП Інформаційні системи та технології, СНАУ, Суми-2025р. – Рукопис.

Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню актуальних питань, пов'язаних з розробкою веб-орієнтованої системи інформаційного супроводження практичної підготовки здобувачів. У кваліфікаційній роботі розглянуто теоретичні та практичні аспекти розробки веб-орієнтованої інформаційної системи супроводження практичної підготовки здобувачів освіти. Актуальність теми зумовлена потребою в автоматизації процесів управління практикою, документообігу, комунікації та моніторингу результатів, особливо в умовах цифрової трансформації освіти та реформування вищої освіти в Україні.

Об'єктом дослідження є процес реалізації веб-орієнтованої системи інформаційного супроводження практичної підготовки здобувачів освіти СНАУ. Предметом — розробка концептуальної моделі, архітектури, інтерфейсу та функціоналу зазначеної системи з урахуванням потреб освітнього процесу.

У роботі проведено аналіз предметної області, вивчено вітчизняні та зарубіжні дослідження в галузі використання веб-технологій в освіті, визначено вимоги до системи, розроблено концептуальну модель, архітектуру та користувацький інтерфейс веб-додатку. Реалізовано повнофункціональний програмний продукт, який пройшов тестування в умовах, наближених до реального освітнього середовища.

Запропонована система забезпечує підтримку управління практичною підготовкою, аналітичний супровід, централізований доступ до інформації, а також інтерактивну взаємодію між студентами, керівниками практики та адміністрацією.

Результати дослідження можуть бути використані для вдосконалення організації практики в закладах вищої освіти, зокрема аграрного профілю.

**Ключові слова:** веб-орієнтована система, практична підготовка, здобувачі освіти, інформаційний супровід, цифрова трансформація.

## SUMMARY

**Demin I.O.** Web-Oriented System for Information Support of Practical Training for Students.

Qualification Thesis in the specialty 126 "Information Systems and Technologies", Educational Program "Information Systems and Technologies", SNAU, Sumy – 2025. – Manuscript.

This qualification thesis is devoted to the study of current issues related to the development of a web-oriented system for information support of students' practical training. The work examines both theoretical and practical aspects of designing such a system. The relevance of the topic is due to the growing need for automation of practice management processes, document circulation, communication, and results monitoring, especially in the context of the digital transformation of education and the reform of higher education in Ukraine.

The object of the study is the implementation process of a web-oriented information support system for practical training of students at Sumy National Agrarian University (SNAU). The subject of the study is the development of a conceptual model, architecture, user interface, and functionality of the proposed system, tailored to the needs of the educational process.

The research includes an analysis of the subject domain, a review of domestic and international studies in the field of web technologies in education, definition of system requirements, and the development of a conceptual model, architecture, and user interface of the web application. A fully functional software product was implemented and tested under conditions close to a real educational environment.

The proposed system supports the management of practical training, provides analytical tools, centralized access to relevant information, and ensures interactive communication between students, internship supervisors, and university administration.

The research results can be applied to improve the organization of practical training in higher education institutions, particularly those with an agrarian focus.

**Keywords:** web-oriented system, practical training, students, information support, digital transformation.

## ЗМІСТ

|                                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВСТУП.....                                                                                                                    | 7  |
| РОЗДІЛ 1    АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ.....                                                                                    | 10 |
| 1.1 Огляд останніх досліджень і публікацій.....                                                                               | 10 |
| 1.2 Аналіз діючих веб-орієнтованих систем інформаційного супроводження практичної підготовки здобувачів.....                  | 13 |
| 1.3 Постановка задачі.....                                                                                                    | 16 |
| РОЗДІЛ 2        ПРОЄКТУВАННЯ                СИСТЕМИ                ІНФОРМАЦІЙНОГО<br>СУПРОВОДЖЕННЯ ПРАКТИЧНОГО НАВЧАННЯ ..... | 21 |
| 2.1 Архітектура системи інформаційного супроводження практичного навчання .....                                               | 21 |
| 2.2 Проєктування структури бази даних.....                                                                                    | 22 |
| 2.3 Вибір методів реалізації та створення проєкту.....                                                                        | 26 |
| РОЗДІЛ 3    РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ .....                                                                               | 29 |
| 3.1 Інтерфейс користувача .....                                                                                               | 29 |
| 3.2 Програмна реалізація функціоналу .....                                                                                    | 34 |
| 3.3 Практичне використання системи.....                                                                                       | 35 |
| РОЗДІЛ 4        ВИЗНАЧЕННЯ                ВИТРАТ                НА                РОЗРОБЛЕННЯ<br>ВЕБОРІЄНТОВАНОЇ ІС.....      | 42 |
| 4.1 Планування робіт, часу та ресурсів на розроблення ІС .....                                                                | 42 |
| 4.2. Оцінка витрат на розроблення веб-орієнтованої ІС .....                                                                   | 44 |
| 4.3 Визначення економічної ефективності .....                                                                                 | 45 |
| ВИСНОВКИ.....                                                                                                                 | 47 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....                                                                                               | 48 |
| ДОДАТКИ.....                                                                                                                  | 52 |
| Додаток А.....                                                                                                                | 53 |
| Додаток Б .....                                                                                                               | 57 |
| Додаток В.....                                                                                                                | 59 |
| Додаток Г .....                                                                                                               | 63 |

## ВСТУП

**Актуальність дослідження.** Сучасні виклики цифрової трансформації освіти зумовлюють необхідність розробки інноваційних інформаційних систем, здатних автоматизувати управління освітніми процесами, оптимізувати документообіг та забезпечити аналітичну підтримку прийняття рішень. Особливої уваги потребує практична підготовка здобувачів вищої освіти, яка є ключовою ланкою формування їхніх професійних компетенцій. У контексті реформування вищої освіти України актуальним стає створення веб-орієнтованих систем, інтегрованих у специфіку навчальних закладів, зокрема аграрного профілю, як Сумський національний аграрний університет (СНАУ).

Проблему використання веб-орієнтованих технологій в освіті досліджували вітчизняні та зарубіжні науковці. Теоретичні підходи до моделювання Web-орієнтованих навчальних середовищ розробляли О.Спірін, О.Пінчук [16], напрями розвитку Web-ресурсів і систем для освіти вивчали Г.Лучко, Р.Франків [4], аналізував Web-орієнтовані середовища для підготовки інженерів-програмістів В.Круглик [3], Н. Руонг пропонував методи впровадження Web-орієнтованих середовищ для навчання програмування, зокрема для адаптації студентів до роботи в стандартних IDE [4].

Дослідження авторів підкреслюють дефіцит системного використання веб-технологій у практичній підготовці здобувачів освіти та зумовлюють необхідність створення інтегрованих хмаро-орієнтованих середовищ, зокрема, через веб-платформи.

*Метою* кваліфікаційної роботи є розробка концептуальної моделі та програмної реалізації веб-орієнтованої системи інформаційного супроводження практичної підготовки здобувачів освіти СНАУ

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- Провести аналіз предметної області, де висвітлюються методи і програмні рішення реалізації веб-орієнтованої системи інформаційного супроводження практичної підготовки здобувачів освіти

- Визначити основні потреби та вимоги до веб-орієнтованої системи інформаційного супроводження практичної підготовки здобувачів освіти СНАУ.
- Розробити концептуальну модель та функціональні вимоги до веб-орієнтованої системи інформаційного супроводження практичної підготовки здобувачів освіти СНАУ.
- Здійснити проектування архітектури та інтерфейсу користувача реалізації веб-орієнтованої системи інформаційного супроводження практичної підготовки здобувачів освіти СНАУ.
- Реалізувати розроблену веб-орієнтовану систему інформаційного супроводження практичної підготовки здобувачів освіти СНАУ.
- Провести тестування та оцінку ефективності та розробити рекомендації щодо подальшого впровадження та розвитку веб-додатку.

**Об'єктом** дослідження є процес реалізації веб-орієнтованої системи інформаційного супроводження практичної підготовки здобувачів освіти СНАУ.

**Предметом** дослідження є розробка і реалізація веб-орієнтованої системи для здобувачів освіти СНАУ.

#### **Методи дослідження:**

*теоретичні:* розгляд існуючих інформаційних систем, веб-ресурсів центрів кар'єри, наукової літератури з питань кар'єрного розвитку та використання інформаційних технологій в освіті, синтез і порівняння отриманих даних для формування цілісного уявлення про проблему та розробки концепції веб-орієнтованої системи.

*емпіричні:* вивчення процесу використання існуючих інформаційних ресурсів, збір даних про потреби та очікування здобувачів освіти щодо функціональності веб-додатку, перевірка працездатності, функціональності та зручності використання розробленого веб-додатку.

*Апробація результатів дослідження.* Наукові здобутки науково-дослідної роботи були представлені на науково-практичних конференціях: науково-практичній конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (25-28



квітня 2025 рч); науково-практичній конференції молодих учених СумДУ (21–25 квітня 2025 року).

1. Дьомін І.О. Information and analytical support of practical training in the context of digitalization: the SNAU model Інформатика, математика, автоматика. ІМА :: 2025. МАТЕРІАЛИ та програма міжнародної наукової конференції молодих учених (Суми–Астана, 21–25 квітня 2025 року). – Суми, 2025. С.45.

2. Дьомін І.О. Забезпечення продуктивності веборієнтованої системи практичної підготовки здобувачів як важливої складової нефункціональних вимог ІС. Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (25-28 квітня 2025 р.). – Суми, 2025. С.317.

**Практичне значення** включає впровадження модулів системи в роботу структурних підрозділів СНАУ, що сприятиме підвищенню ефективності управління освітніми ресурсами

**Структура і обсяг магістерської роботи.** Робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків, а також списку використаних джерел, що нараховує 27 найменувань. Загальний обсяг роботи становить 69 сторінок. Робота містить 7 таблиць, 9 рисунків.

## РОЗДІЛ 1

### АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

#### 1.1 Огляд останніх досліджень і публікацій

Зростаючі очікування та потреби студентів різних спеціальностей у вчасній і актуальній інформації про кар'єрні можливості, стажування, працевлаштування та розвиток професійних навичок зумовлюють попит на інформаційні системи, зокрема, цифрові засоби, здатні ці вимоги задовольняти. Закономірно, що разом зі зростанням попиту збільшується кількість досліджень і, відповідно, публікацій у цій області.

І закордонні, і вітчизняні вчені предметом свого наукового інтересу обирають цифрові технології, що можуть задовольнити зазначену потребу студентів.

Інформаційні технології в освіті та підтримці студентів розглянуто у вітчизняних працях В.Круглик, Г.Лучко, Р.Франків та інших і закордонних (Н.Руонг, З.Ванг, К.Канг та інші).

Зокрема, автори праці [17] здійснили аналіз існуючих сучасних освітніх веб-платформ і проаналізували цифрові інструменти для організації ефективної комунікації освітнього процесу. Авторами розглянуто систему управління навчанням (LMS) та її функціональність для підтримки студентів (комунікація, ресурси, оцінювання)

Ідею використання веб-технологій для покращення залученості та успішності студентів втілюють у своїх наукових доробках автори праць [19]. За їх думкою, розробка адаптивних веб-систем, що враховують потреби та прогрес кожного користувача – це значуща складова сучасного освітнього процесу..

Персоналізація навчання через використання мобільних застосунків представлена у працях [5], [18 ]. Закордонні дослідники провели дослідження про використання мобільних технологій для підтримки навчання, комунікації та

доступу до інформації. Вони дійшли висновку, що мобільна адаптивність та крос-платформенність – є першочерговими умовами успішного застосування мобільних додатків [19].

Аналіз функціональності мобільних додатків, розроблених університетами для студентів як дорожньої карти навчання і помічника у виборі дисциплін описано авторами [5]. Цифрові технології є інструментом для здійснення управління вищою освітою [16]; для підвищення якості вищої освіти [1] та змішаного навчання [18]. Створення і впровадження web-орієнтованої інформаційно-аналітичної системи управління університетом розглянуто В.Гриценко [1]. Узагальнюючи свої міркування щодо розробки такої системи автор зазначає, що основою для забезпечення якісного освітнього процесу в сучасному університеті може виступати власне освітньо-наукове інформаційне середовище. Його інфраструктура має охоплювати функціонування таких ключових структурних підрозділів, як: відділ програмного забезпечення, відділ технічного забезпечення, центр інформаційних технологій, центр розробки та підтримки веб-ресурсів, центр заочно-дистанційного навчання і тестових технологій, центр проєктування контенту, інформаційно-бібліотечний центр та центр мультимедійних технологій [1, с.334].

Також, за думкою автора модель системи управління освітнім процесом університету базується на комплексному підході до застосування різноманітних технологій моделювання. Вона передбачає систематичне використання методів об'єктно-орієнтованого моделювання складних систем, а також імітаційного моделювання з використанням мереж Петрі. Такий підхід дозволяє враховувати складні взаємозв'язки між усіма учасниками освітнього процесу та слугує ефективним інструментом для розробки й аналізу новітніх технологій управління в університетському середовищі [1, с.336].

Окремої уваги заслуговують наукові доробки, що описують застосування штучного інтелекту та машинного навчання для персоналізації освітнього процесу та надання індивідуалізованих рекомендацій студентам. Зокрема, Дослідження в

галузі Human-Computer Interaction (HCI) та User Experience (UX), принципи розробки зручних та ефективних веб-додатків представлено у праці [20]

Отже, враховуючи загальні напрямки останніх досліджень у сфері використання і розробки веб-орієнтованих систем інформаційного супроводження підготовки здобувачів, зокрема, практичної підготовки можна сформулювати такі висновки:

Зростання значення веб-орієнтованих систем. Сучасні дослідження підтверджують, що веб-орієнтовані системи стали невід'ємною частиною освітнього процесу, особливо в контексті практичної підготовки здобувачів. Вони забезпечують автоматизацію управління, моніторинг прогресу студентів та інтеграцію з іншими цифровими платформами.

Актуальним є використання сучасних технологій, таких як штучний інтелект, аналітичні інструменти та хмарні сервіси, дозволяє створювати адаптивні системи, які відповідають потребам як студентів, так і викладачів. Особливий акцент робиться на персоналізації навчального процесу та прогнозуванні результатів.

Важливе значення має комунікація, а тому веб-орієнтовані системи сприяють ефективній взаємодії між усіма учасниками освітнього процесу — студентами, викладачами та адміністрацією. Інтеграція з LMS-платформами (наприклад, Moodle або Google Classroom) дозволяє забезпечити зручний доступ до навчальних матеріалів та звітності.

Одним із ключових аспектів є забезпечення безпеки даних студентів і викладачів. Це включає шифрування даних, двофакторну аутентифікацію та регулярне оновлення систем для усунення вразливостей.

Незважаючи на переваги, існують певні труднощі у впровадженні веб-орієнтованих систем, такі як недостатня технічна підготовка персоналу, обмеженість фінансових ресурсів та необхідність адаптації до специфічних вимог окремих закладів освіти.

Таким чином, веб-орієнтовані системи інформаційного супроводження практичної підготовки здобувачів є перспективним напрямом розвитку освіти, що

сприяє підвищенню її ефективності та відповідності сучасним викликам цифрової економіки.

## **1.2 Аналіз діючих веб-орієнтованих систем інформаційного супроводження практичної підготовки здобувачів**

Веб-орієнтовані системи інформаційного супроводження практичної підготовки здобувачів створюються для автоматизації та оптимізації процесів організації, моніторингу та оцінювання практичної діяльності студентів. Їх впровадження дозволяє покращити управління освітнім процесом, зокрема, автоматизувати документообіг (накази, договори, звіти), спростити розподіл студентів на бази практики та забезпечити зручний контроль за виконанням завдань [13]. Така система забезпечує збір даних про успішність студентів, їх прогрес під час практики та формування аналітичних звітів для викладачів і адміністрації. Її інтеграція з навчальними платформами, зокрема, LMS-платформою Moodle дозволяє ефективно організовувати навчальний процес, забезпечувати доступ до навчальних матеріалів та комунікацію між учасниками освітнього процесу.

У контексті практичної підготовки, такі веб-системи сприяють формуванню персоналізованого підходу до навчання, дозволяючи студентам працювати у комфортному темпі, застосовувати творчий підхід до виконання завдань та покращувати свої професійні навички.

Веб-орієнтовані системи набувають поширення у зарубіжних і вітчизняних освітніх закладах.

У Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова активно використовується веб-орієнтована система для навчання інформатики та інших дисциплін (див. рис. 1.1). Зокрема, впроваджено модель серверної структури освітньо-наукового середовища з використанням хмарних сервісів. Це дозволяє організовувати дистанційне, мобільне та змішане навчання, забезпечуючи доступ до навчальних матеріалів у будь-який час і будь-якому місці [15].

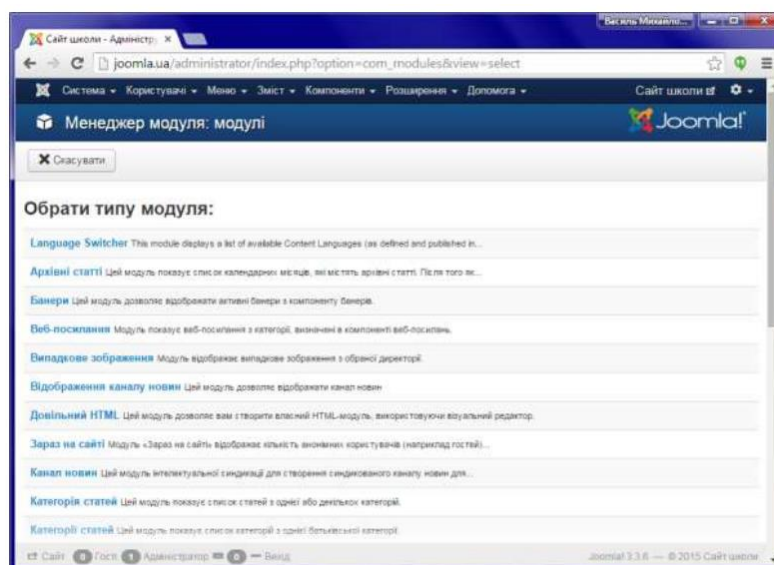


Рис.1.1 – Стандартні модулі сайту Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова  
Джерело: [15]

Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського та Черкаський державний технологічний університет використовують веб-орієнтовані системи для підтримки навчального процесу та організації практик студентів

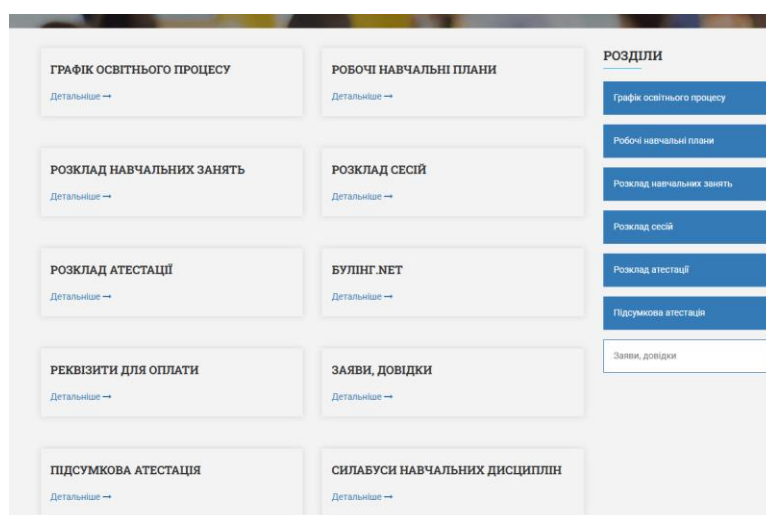


Рис.1.2 – Головна сторінка веб-орієнтованої системи Київського політехнічного інституту  
Джерело:[8]

Дніпровський гуманітарний університет впроваджує мультимедійні комплекси навчальних матеріалів та автоматизовані системи підтримки діяльності структурних підрозділів. Використовуються електронні навчально-методичні комплекси дисциплін, які інтегровані в локальну мережу університету.

У Львівському національному університеті імені Івана Франка у рамках програми Erasmus+ реалізуються проекти цифрової трансформації, спрямовані на модернізацію освітнього процесу через розробку цифрових рішень для навчання та оцінювання. Зокрема, проект "NEXT" підтримує розвиток цифрових навичок студентів і викладачів [16].

| #  | № залкової книжки | Студент                            | Академ. група            |
|----|-------------------|------------------------------------|--------------------------|
| 1  |                   | Берест Олександр Миколайович       | ТВППТ 2301 с.1           |
| 2  |                   | Кремезна Анастасія Олександрівна   | ОЮ 2301 с.1              |
| 3  |                   | Лісун Віталій Ігорович             | ЕТЕС 2301 с.1            |
| 4  |                   | Літвиненко Артем Віталійович       | БГСЕ 2201-1 м-6          |
| 5  |                   | Лобанов Руслан Олександрович       | ТВППТ 2301 с.1           |
| 6  |                   | Лобода Віталій Олександрович       | ВЕТ 2201-2 м-5           |
| 7  |                   | Логвиненко Володимир Володимирович | ТВППТ 2301 с.1           |
| 8  |                   | Лозовий Ілля Юрійович              | АІ 2301-2 с.1            |
| 9  |                   | Льшко Володимир Володимирович      | ЕТЕС 2301 с.1            |
| 10 |                   | Максименко Максим Анатолійович     | КТП 2201                 |
| 11 |                   | Мартиненко Віктор Михайлович       | ТВППТ 2301 с.1           |
| 12 |                   | Мартинівський Едуард Юрійович      | АІ 2301-2 с.1            |
| 13 |                   | Марченко Іван Едуардович           | ЕТЕС 2301 с.1            |
| 14 |                   | Марченко Станіслав Юрійович        | БВД 2201-2               |
| 15 |                   | Марчук Єгор Андрійович             | АРХ 2201-1               |
| 16 |                   | Циганок Дар'я Володимирівна        | МАР 2201                 |
| 17 |                   | Штан Микола Миколайович            | ЗР 2201-2, ЗР 2301-1 с.1 |

Рис.1.3 – Проект "NEXT" у Львівському національному університеті імені Івана Франка  
Джерело:[9]

Серед вітчизняних університетів заслуговує на увагу приклад Сумського національного аграрного університету, в якому функціонує "Центру цифровізації освітнього процесу Сумського НАУ", який використовує веб-орієнтовані системи для технічної підтримки цифрового середовища університету, адміністрування цифрових платформ для навчання: Google Workspace for Education, Microsoft 365, Zoom, Grammarly, e-SNAU, портал CHAU та ін.

Закордонні університети Фінляндії та Словаччини впроваджують хмарні навчальні середовища для підтримки практичної підготовки здобувачів через інтеграцію сучасних цифрових рішень

Таким чином, веб-орієнтовані системи є важливим інструментом для модернізації освітнього процесу в університетах, сприяючи ефективній організації практик, покращенню якості освіти та підвищенню конкурентоспроможності випускників на ринку праці.

В цілому, використання веб-орієнтованих систем у вищих навчальних закладах призначено для організації дистанційного навчання, для збору, зберігання і аналізу результатів навчання діяльності студентів, для забезпечення захисту даних.

Втім, у жодному з університетів не було представлено веб-орієнтованої системи, яка б дозволяла забезпечувати організацію практик, а саме для розподілу студентів на бази практики, моніторингу їх прогресу та формування звітності. У СНАУ є центр цифровізації освітнього процесу, але його функції не поширюються на організацію практичної підготовки.

Отже, веб-орієнтовані системи інформаційного супроводження навчання здобувачів активно впроваджуються в Україні та за кордоном. СНАУ має центр цифровізації, який сприяє автоматизації освітнього процесу, забезпечує доступ до навчальних ресурсів. Для покращення його діяльності і розширення функціоналу доцільно в існуючу систему інтегрувати веб-додаток для практичної підготовки здобувачів освіти.

### **1.3 Постановка задачі**

Веб-орієнтована система практичної підтримки здобувачів освіти – це корисний ресурс, який може допомогти студентам, викладачам та адміністрації університету у організації, обліку, аналітиці практичної підготовки.



На прикладі забезпечення практичної підготовки здобувачів спеціальності «Інформаційні системи і технології» деталізуємо які конкретно задачі має виконувати веб-застосунок.

На сайті кафедри кібернетики та інформатики опубліковано інформацію про практичну підготовку студентів [12].

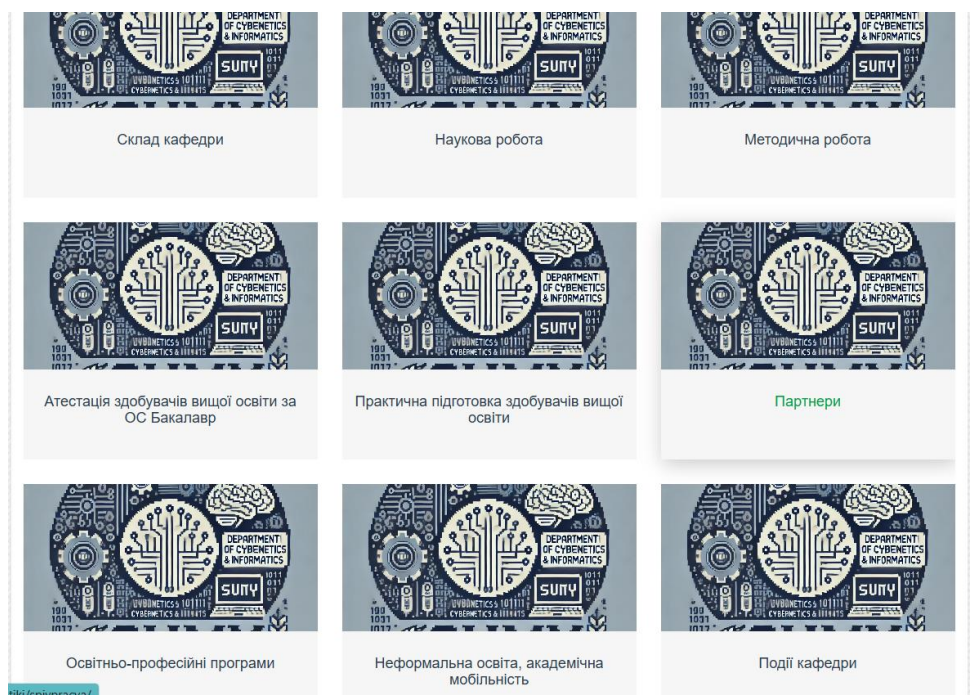


Рис.1.4 – Сайт кафедри кібернетики та інформатики

Джерело: [12]

На сайті значиться, що практична підготовка студентів спеціальності 126 "Інформаційні системи та технології" здійснюється через проходження ними практики на підприємствах, в установах та організаціях, з якими Сумський НАУ укладає договори, що забезпечують необхідні умови для практичного навчання.

Метою практики є набуття студентами сучасних методів і форм організації праці у сфері їхньої майбутньої професійної діяльності. Практика спрямована на формування професійних умінь і навичок на основі отриманих теоретичних знань, а також розвиток здатності систематично оновлювати знання та творчо застосовувати їх у реальних умовах роботи.

Види практики:

- Навчальна практика, яка спрямована на закріплення теоретичних знань і первинних навичок у професійній сфері.
- Виробнича практика, орієнтована на отримання практичного досвіду роботи на підприємствах.
- Фахове стажування, яке дозволяє студентам поглибити спеціалізовані знання та адаптуватися до професійного середовища.
- Переддипломна практика, спрямована на підготовку до виконання дипломного проекту через аналіз реальних виробничих процесів.

Для кожного виду практики розроблено силабуси, методичні рекомендації, представлено приклади звітів.

Ця структура практичної підготовки забезпечує комплексний підхід до формування професійної компетентності здобувачів освіти та їх готовності до успішної кар'єри в галузі інформаційних систем і технологій, але не забезпечує зворотнього зв'язку і не надає зручного середовища для планування практичної підготовки як викладачам, так і студентам.

Тому окреслимо функції веб-застосунку для удосконалення практичної підготовки. Розроблений веб-застосунок має автоматизувати та оптимізувати ключові етапи практичної підготовки, вирішуючи проблеми студентів і викладачів, тому окремо визначимо завдання для студентів і окремо для викладачів.

*Для студентів має виконувати такі функції:*

1. Особистий кабінет з відстеженням прогресу:
  - Візуалізація етапів практики (навчальна, виробнича, стажування, переддипломна) із зазначеними термінами;
  - Відображення оцінок, рекомендацій від керівників практики та портфоліо зі звітами
2. Доступ до ресурсів (база шаблонів звітів, інструкцій, відеоінструктажів та прикладів)
3. Зворотній зв'язок (чат із керівником практики, можливість завантажувати фото/відео з місця практики)

4. Автоматизовані тести та завдання для перевірки знань після кожного етапу практики

5. Система рекомендацій на основі результатів (додаткові матеріали, кейси)

*Функції, що може виконувати застосунок для викладачів:*

- Розподіл студентів на бази практики з урахуванням їх спеціалізації та територіального розміщення;
- Електронний документообіг, автоматична генерація договорів і наказів у стандартизованих форматах (PDF/Excel) <sup>2</sup>.
- Моніторинг та оцінювання активності студентів (відвідуваність, виконання завдань),
- Інтеграція з електронним журналом СНАУ для експорту оцінок.
- Зворотний зв'язок (шаблони для написання рекомендацій та коментарів до звітів, опитування для оцінки якості баз практики)

Узагальнена схема функцій, що має виконувати веб-застосунок представлена на рисунку 1.5.



Рис.1.5 – Схема функцій, що має виконувати веб-застосунок підтримки практичної підготовки

Джерело: [Розроблено автором]

Таблиця 1.1 – Завдання, які вирішує веб-застосунок

| Для студентів                           | Для викладачів                    |
|-----------------------------------------|-----------------------------------|
| Скорочення часу на пошук ресурсів       | Автоматизація документообігу      |
| Прозорість оцінювання                   | Централізований контроль прогресу |
| Можливість швидкого виправлення помилок | Зменшення адміннавантаження       |
| Доступ до актуальних кейсів             | Аналітика для корекції програм    |

Джерело: [Розроблено автором]

До веб-орієнтованої системи висуваються певні вимоги:

- Інтеграція з LMS Moodle для завантаження матеріалів;
- Хмарне зберігання, резервне копіювання звітів у Google Drive/MS OneDrive;
- Цифровий захист (контроль доступу, шифрування даних);
- Підтримка мобільності, адаптивний інтерфейс;

Орієнтовна структура використання веб-застосунку для спеціальності "Інформаційні системи і технології" полягає у наступному:

Студент під час практики завантажує у застосунок посилання на репозиторій GitHub для перевірки викладачем. Викладач аналізує дані, визначає студентів, які потребують додаткових консультацій. Паралельно відображається прогрес студента, оцінки. Також у разі потреби викладачі і студенти підтримують зворотній зв'язок.

Таким чином, сформульовані вимоги до розроблюваного веб-додатку супроводження практичної підготовки здобувачів освіти дозволяють розробити модельну і програмну реалізацію.

## РОЗДІЛ 2

### ПРОЄКТУВАННЯ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОГО СУПРОВОДЖЕННЯ ПРАКТИЧНОГО НАВЧАННЯ

#### 2.1 Архітектура системи інформаційного супроводження практичного навчання

Під архітектурою застосунку розуміють набір компонентів, з яких він побудований, та логіку взаємодії між ними. Зручним архітектурним рішенням для веб-застосунків є патерн MVC (Model–View–Controller) – Модель-Контролер-Представлення. Моделі містять бізнес-логіку застосунку, водночас є і тим шаром, який забезпечує взаємодію з базою даних. Контролери забезпечують обробку та організацію виконання запитів користувача, а також повернення відповіді користувачу. Взаємодію користувача з застосунком – інтерфейс –забезпечують представлення. Для зберігання даних використовується база даних. [27]

Архітектура шаблону MVC і схема взаємодії з користувачем і базою даних наведено на рисунку 2.1.

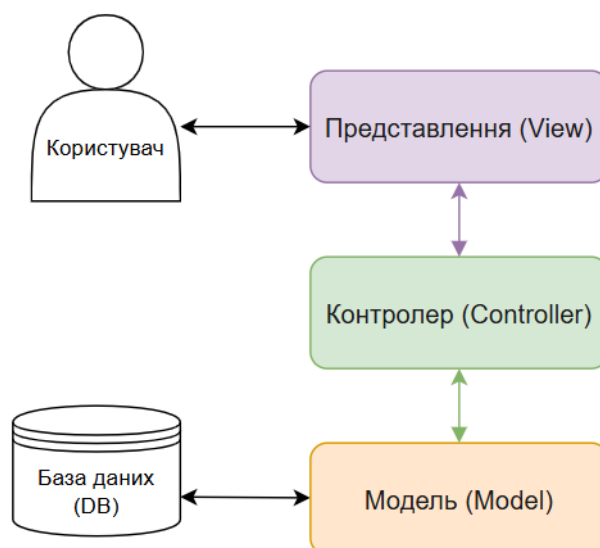


Рис. 2.1 – Шаблон MVC і схема взаємодії з користувачем і базою даних

Джерело: [27]

Для проєктованого застосунку запропоновано використати таку структуру папок і файлів як на рисунку 2.2.

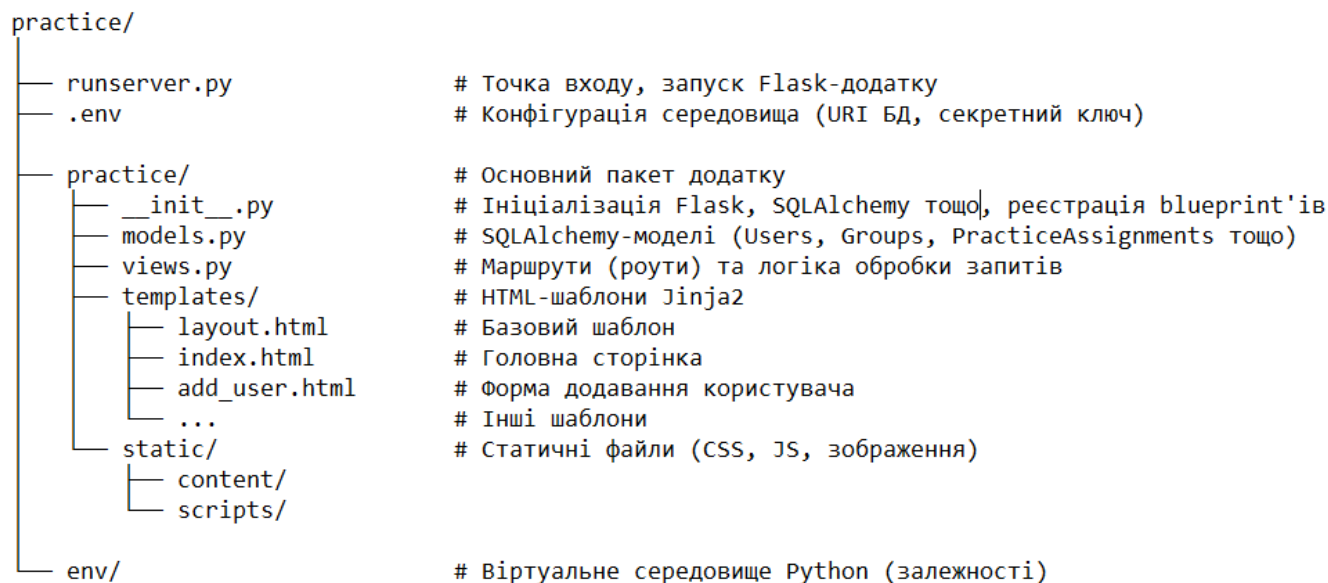


Рис. 2.2 – Структура проєкту

Джерело: [Розроблено автором]

Наведена структура дозволяє відокремити код моделей, контролерів і представлень, що дозволяє просто масштабувати застосунок, доповнюючи його новими функціональними можливостями, при цьому код вже існуючого потенціалу лишається незмінним. Так, наприклад, для розробки функціоналу додавання нового користувача, достатньо, за умови наявності моделі, створити новий роут і додати новий html-файл для відображення форми і результатів.

## 2.2 Проєктування структури бази даних

Для роботи проєктованого застосунку має бути забезпечено зберігання даних про користувачів системи, бази практики, звіти, оцінки тощо. Зручним інструментом зберігання даних та маніпулювання ними є база даних. Для збереження даних, відповідно до визначених сутностей, в базі даних були створені таблиці, призначення яких наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Призначення таблиць бази даних

| Назва таблиці        | Призначення                                                                                |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| users                | Зберігає інформацію про всіх користувачів системи: студентів, викладачів, адміністраторів. |
| groups               | Містить академічні групи, до яких належать студенти.                                       |
| practice_stages      | Визначає типи практик (навчальна, виробнича, переддипломна тощо).                          |
| practice_assignments | Призначення студентів на конкретну практику з вказаними термінами, базою та керівником.    |
| practice_bases       | Місця проходження практики — підприємства, установи, організації.                          |
| practice_reports     | Звіти, які студенти завантажують за результатами проходження практики.                     |
| practice_evaluations | Оцінювання студентів після практики з коментарями та оцінками від викладачів.              |
| resources            | Навчальні та організаційні матеріали: шаблони, інструкції, приклади тощо.                  |
| messages             | Повідомлення між користувачами — реалізація системи внутрішнього чату.                     |
| orders_and_contracts | Завантажені або згенеровані документи — накази, договори по практиці.                      |
| integration_logs     | Логування подій, пов'язаних з інтеграцією (наприклад, обмін з іншими системами).           |

Джерело: [Розроблено автором]

Поля таблиць бази даних, їх типи і призначення приведені в таблицях 2.2-2.12.

Таблиця 2.2 – Структура таблиці users

| Поле          | Тип                                 | Опис                                        |
|---------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|
| id            | INT AUTO INCREMENT                  | Первинний ключ                              |
| username      | VARCHAR(50)                         | Унікальне ім'я користувача                  |
| password_hash | VARCHAR(255)                        | Хеш паролю                                  |
| email         | VARCHAR(100)                        | Email користувача                           |
| full_name     | VARCHAR(100)                        | Повне ім'я                                  |
| role          | ENUM('student', 'teacher', 'staff') | Роль користувача                            |
| group_id      | INT                                 | Зовнішній ключ → groups(id) (для студентів) |
| created_at    | DATETIME                            | Дата реєстрації                             |

Джерело: [Розроблено автором]

Таблиця 2.3 – Структура таблиці groups

| Поле | Тип                | Опис           |
|------|--------------------|----------------|
| id   | INT AUTO INCREMENT | Первинний ключ |
| name | VARCHAR(50)        | Назва групи    |
| year | INT                | Рік набору     |

Джерело: [Розроблено автором]

Таблиця 2.4 – Структура таблиці practice\_stages

| Поле        | Тип                | Опис                                   |
|-------------|--------------------|----------------------------------------|
| id          | INT AUTO INCREMENT | Первинний ключ                         |
| name        | VARCHAR(50)        | Тип практики (навчальна, виробнича...) |
| description | TEXT               | Опис                                   |

Джерело: [Розроблено автором]

Таблиця 2.5 – Структура таблиці practice\_assignments

| Поле              | Тип                                          | Опис                     |
|-------------------|----------------------------------------------|--------------------------|
| id                | INT AUTO INCREMENT                           | Первинний ключ           |
| student_id        | INT                                          | FK → users(id)           |
| group_id          | INT                                          | FK → groups(id)          |
| practice_stage_id | INT                                          | FK → practice_stages(id) |
| supervisor_id     | INT                                          | FK → users(id)           |
| base_id           | INT                                          | FK → practice_bases(id)  |
| start_date        | DATE                                         | Дата початку             |
| end_date          | DATE                                         | Дата завершення          |
| status            | ENUM('assigned', 'in_progress', 'completed') | Статус                   |

Джерело: [Розроблено автором]

Таблиця 2.6 – Структура таблиці practice\_bases

| Поле         | Тип                | Опис               |
|--------------|--------------------|--------------------|
| id           | INT AUTO INCREMENT | Первинний ключ     |
| name         | VARCHAR(100)       | Назва підприємства |
| address      | VARCHAR(255)       | Адреса             |
| contact_info | VARCHAR(255)       | Контактні дані     |

Джерело: [Розроблено автором]



Таблиця 2.7 – Структура таблиці messages

| Поле        | Тип                | Опис                  |
|-------------|--------------------|-----------------------|
| id          | INT AUTO INCREMENT | Первинний ключ        |
| sender_id   | INT                | FK → users(id)        |
| receiver_id | INT                | FK → users(id)        |
| message     | TEXT               | Текст повідомлення    |
| sent_at     | DATETIME           | Дата і час надсилення |

Джерело: [Розроблено автором]

Таблиця 2.8 – Структура таблиці practice\_reports

| Поле          | Тип                   | Опис                                      |
|---------------|-----------------------|-------------------------------------------|
| id            | INT<br>AUTO INCREMENT | Первинний ключ                            |
| assignment_id | INT                   | FK → practice_assignments(id)             |
| title         | VARCHAR(100)          | Назва або тип звіту                       |
| file_path     | VARCHAR(255)          | Посилання на файл                         |
| github_link   | VARCHAR(255)          | Посилання на репозиторій (не обов'язкове) |
| photo_url     | VARCHAR(255)          | Фото з місця практики (опціонально)       |
| uploaded_at   | DATETIME              | Час завантаження                          |

Джерело: [Розроблено автором]

Таблиця 2.9 – Структура таблиці practice\_evaluations

| Поле          | Тип                | Опис                           |
|---------------|--------------------|--------------------------------|
| id            | INT AUTO INCREMENT | Первинний ключ                 |
| assignment_id | INT                | FK → practice_assignments(id)  |
| evaluator_id  | INT                | FK → users(id) (teacher/staff) |
| grade         | VARCHAR(10)        | Оцінка                         |
| comments      | TEXT               | Коментарі / рекомендації       |
| created_at    | DATETIME           | Дата виставлення               |

Джерело: [Розроблено автором]

Таблиця 2.10 – Структура таблиці resources

| Поле        | Тип                                        | Опис              |
|-------------|--------------------------------------------|-------------------|
| id          | INT AUTO INCREMENT                         | Первинний ключ    |
| title       | VARCHAR(100)                               | Назва ресурсу     |
| description | TEXT                                       | Опис              |
| file_path   | VARCHAR(255)                               | Посилання на файл |
| uploaded by | INT                                        | FK → users(id)    |
| uploaded at | DATETIME                                   | Дата завантаження |
| type        | ENUM('template', 'instruction', 'example') | Тип ресурсу       |

Джерело: [Розроблено автором]

Таблиця 2.11 – Структура таблиці orders\_and\_contracts

| Поле         | Тип                       | Опис              |
|--------------|---------------------------|-------------------|
| id           | INT AUTO INCREMENT        | Первинний ключ    |
| group id     | INT                       | FK → groups(id)   |
| file_type    | ENUM('contract', 'order') | Тип документа     |
| file_path    | VARCHAR(255)              | Посилання на файл |
| generated_at | DATETIME                  | Дата створення    |

Джерело: [Розроблено автором]

Таблиця 2.12 – Структура таблиці integration\_logs

| Поле      | Тип                       | Опис              |
|-----------|---------------------------|-------------------|
| id        | INT AUTO INCREMENT        | Первинний ключ    |
| action    | VARCHAR(255)              | Дія               |
| timestamp | DATETIME                  | Дата/час          |
| status    | ENUM('success', 'failed') | Статус інтеграції |

Джерело: [Розроблено автором]

SQL-запит створення таблиць бази даних та їх структури приведені в додатку А.

### 2.3 Вибір методів реалізації та створення проєкту

Розробка веб-орієнтованої системи інформаційного супроводження практичної підготовки здобувачів освіти вимагає застосування сучасних, гнучких

та ефективних технологічних рішень. Основними критеріями вибору програмних засобів були: простота розгортання, можливість масштабування, інтеграція з іншими сервісами, підтримка об'єктно-орієнтованого підходу та активна спільнота розробників.

У якості основного інструменту розробки серверної частини було обрано мову програмування Python, яка відзначається високою читабельністю, гнучкістю та активним розвитком. Для побудови веб-сервісу використано фреймворк Flask, що є мікрофреймворком із відкритим вихідним кодом, орієнтованим на швидку розробку веб-додатків.

Застосунок, як зазначалося вище, реалізовано за принципами архітектури Model-View-Controller (MVC), де:

- Model – реалізована через ORM SQLAlchemy, відповідає за доступ до бази даних;
- View – побудована за допомогою шаблонізатора Jinja2;
- Controller – представлений у вигляді маршрутів (routes) у Flask.

Для збереження інформації про користувачів, бази практики, звіти, оцінки та інші сутності, використано систему управління базами даних MySQL. Вона забезпечує надійне зберігання великих обсягів структурованих даних, підтримує транзакції та гарантує цілісність даних.

Зв'язок між додатком і БД реалізовано через бібліотеку Flask-MySQL, а також SQLAlchemy – ORM, що дозволяє зручно працювати з даними як з об'єктами Python.

Для забезпечення стабільної та ефективної роботи веб-застосунку було використано бібліотеки та модулі Python, перелік яких наведений в таблиці 2.13.

У результаті розробки створено веб-застосунок із чітко структурованими модулями, адаптованим інтерфейсом користувача та ефективною взаємодією з базою даних. Обрана технологічна база забезпечує зручність розширення функціоналу, інтеграцію з LMS, масштабування, а також відповідність сучасним вимогам безпеки.

Таблиця 2.13 – Бібліотеки і модулі Python

| <b>Бібліотека</b> | <b>Версія</b> | <b>Призначення</b>                                           |
|-------------------|---------------|--------------------------------------------------------------|
| Flask             | 3.1.1         | Основний мікрофреймворк для створення веб-додатку            |
| Flask-MySQL       | 1.6.0         | Зв'язок з MySQL через Flask                                  |
| Flask-SQLAlchemy  | 3.1.1         | Об'єктно-реляційне відображення моделей                      |
| Jinja2            | 3.1.6         | Шаблонізатор HTML-сторінок                                   |
| PyMySQL           | 1.1.1         | Клієнтська бібліотека для підключення до MySQL               |
| SQLAlchemy        | 2.0.41        | Інструмент ORM для роботи з базами даних                     |
| Werkzeug          | 3.1.3         | Інфраструктура WSGI, яка забезпечує маршрутизацію та безпеку |

Джерело: [Розроблено автором]

## РОЗДІЛ 3

### РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

#### 3.1 Інтерфейс користувача

Інтерфейс користувача є однією з найважливіших складових будь-якого програмного продукту, оскільки він являє собою основний механізм взаємодії між користувачем і системою, що має на меті реалізацію інтуїтивно зрозумілого та ефективного досвіду використання. Як зазначалося вище, для розробки проєкту було обрано фреймворк Flask, в якому з «коробки» реалізовано базовий шаблон і три веб-сторінки, що використовують стилі Bootstrap 3 (див. рис. 3.1).

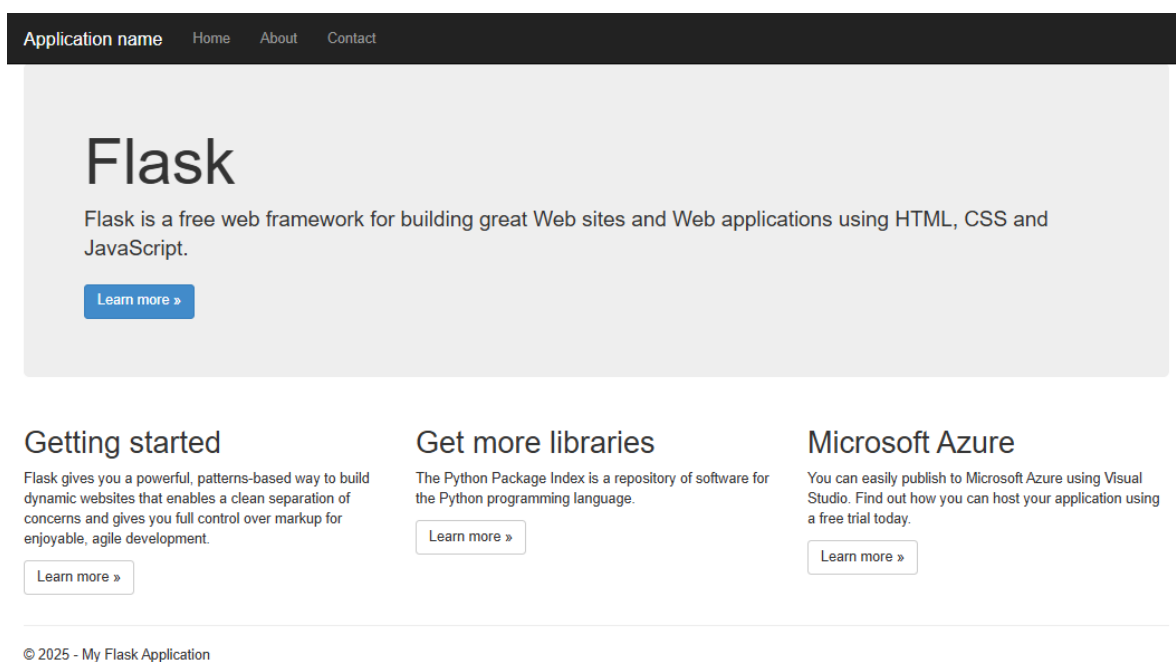


Рис. 3.1 – Стартова сторінка застосунку

Джерело: [Розроблено автором]

Html-файли додатку після встановлення фреймворку Flask:

- layout.html – базовий шаблон застосунку, містить загальну структуру, що наслідується іншими сторінками застосунку;
- index.html – головна (стартова) сторінка застосунку;

- `about.html` – сторінка, що призначена для виведення загальної інформації на кшталт "Про нас", «Про програму»;
- `contact.html` – сторінка для відображення контактних даних.

Отже, інтерфейс веб-додатку підтримки практичного навчання реалізовано за допомогою HTML, CSS та JavaScript. Рендеринг html-сторінок виконується на стороні сервера шаблонізатором Jinja2, інтегрованим у фреймворк Flask. Завдяки такому підходу розробник має можливість просто розширювати функціонал застосунку, додаючи нові роути і, відповідно, нові веб-сторінки з дотриманням єдиного стилю, що, в свою чергу, полегшує взаємодію користувача з функціоналом додатку.

Основою для створення єдиного та послідовного дизайну всіх сторінок веб-додатку є базовий шаблон, зазвичай іменований `layout.html`. Цей підхід, відомий як успадкування шаблонів, є потужним інструментом шаблонізатора Jinja2, що інтегрований у фреймворк Flask. Головна мета базового шаблону — визначити загальну структуру документа, яка буде спільною для всього сайту, та виділити блоки, котрі дочірні шаблони зможуть перевизначати. Це дозволяє уникнути дублювання коду та значно спрощує подальшу підтримку та модифікацію інтерфейсу. Файл базового шаблону `layout.html` містить основну HTML-розмітку – `<html>`, `<head>` та `<body>`. У секції `<head>`, як правило, відбувається підключення таблиць стилів CSS, шрифтів, скриптів тощо. У частині сторінки `<body>` розміщуються такі елементи як хедер з навігаційною панеллю та футер. Ці елементи є незмінними на всіх сторінках застосунку.

У шаблоні `layout.html` використовуються спеціальні теги Jinja2 – `{% block %}`, які визначають місця в шаблоні сторінки, що мають бути заповнені дочірніми шаблонами, наприклад, блоки `{% block title %}{% endblock %}` використовуються для встановлення заголовка сторінки, блоки `{% block content %}{% endblock %}` визначають місце завантаження контенту окремої сторінки. Всі інші HTML-сторінки додатку успадковують структуру від базового шаблону. Для цього на початку кожної дочірньої сторінки зазначається директива `{% extends 'layout.html'`

%}. Таким чином, фінальна HTML-сторінку є комбінацією загальної структури базового шаблону та унікального контенту дочірньої сторінки. Код базового шаблону – файл layout.html приведений в додатку Б.

Для неавторизованого користувача в меню відображається три пункти «Головна», «Про систему» і «Вхід» (див. рис. 3.2).

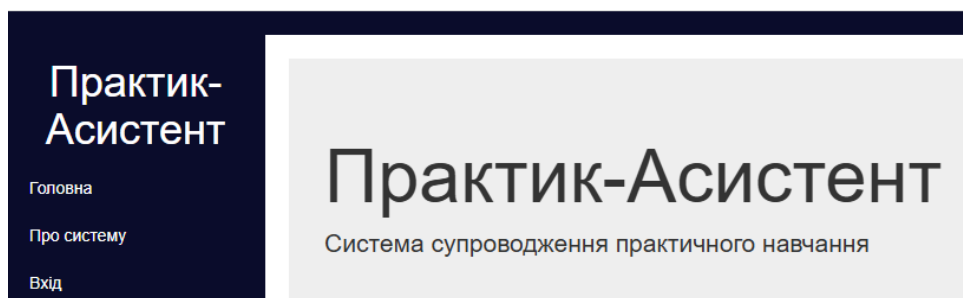


Рис. 3.2 – Меню для неавторизованого користувача

Джерело: [Розроблено автором]

Призначення пунктів меню:

- Головна – перехід на головну сторінку застосунку;
- Про систему – виведення інформації про призначення системи;
- Вхід – перехід до вікна авторизації користувача.

Після успішної авторизації, в залежності від ролі користувача, буде відображатись відповідне меню.

Меню застосунку для працівника закладу освіти, який відповідає за практичне навчання студентів (див. рис. 3.3):

- Користувачі – управління користувачами; перегляд, додавання, редагування і видалення користувачів;
- Групи – управління групами; перегляд, додавання, редагування і видалення груп; редагування складу груп;
- Бази практики – управління базами практики; перегляд, додавання, редагування і видалення баз практики;
- Накази – управління наказами; перегляд, додавання і редагування наказів.

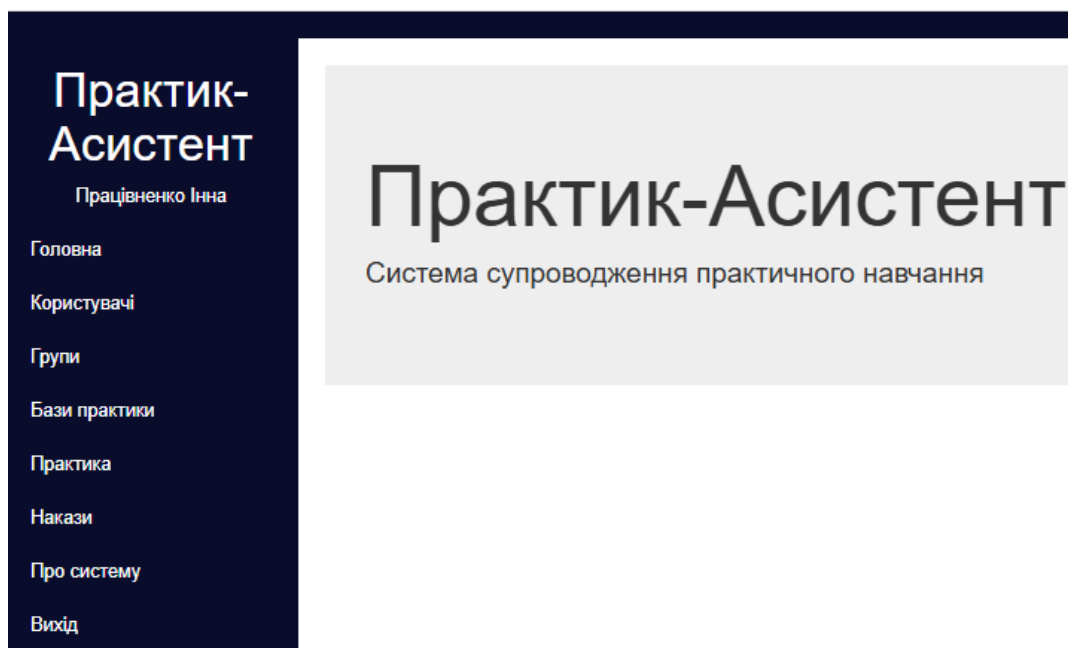


Рис. 3.3 – Меню застосунку для працівників закладу освіти

Джерело: [Розроблено автором]

Окрім того, як видно на рисунку 3.3, після успішної авторизації у боковій панелі відображається ім'я працівника, а меню «Вхід» змінилося на «Вихід».

Меню застосунку для викладача (див. рис. 3.4):

- Студенти – перегляд списку студентів, для яких викладач є керівником практики;
- Оцінки – перегляд оцінок студентів за практику;
- Ресурси – управління ресурсами для практичного навчання студентів (методичні рекомендації, шаблони звітів, договорів тощо); перегляд, додавання, редагування і видалення ресурсів;
- Повідомлення – перегляд і відправлення повідомлень користувачам системи.



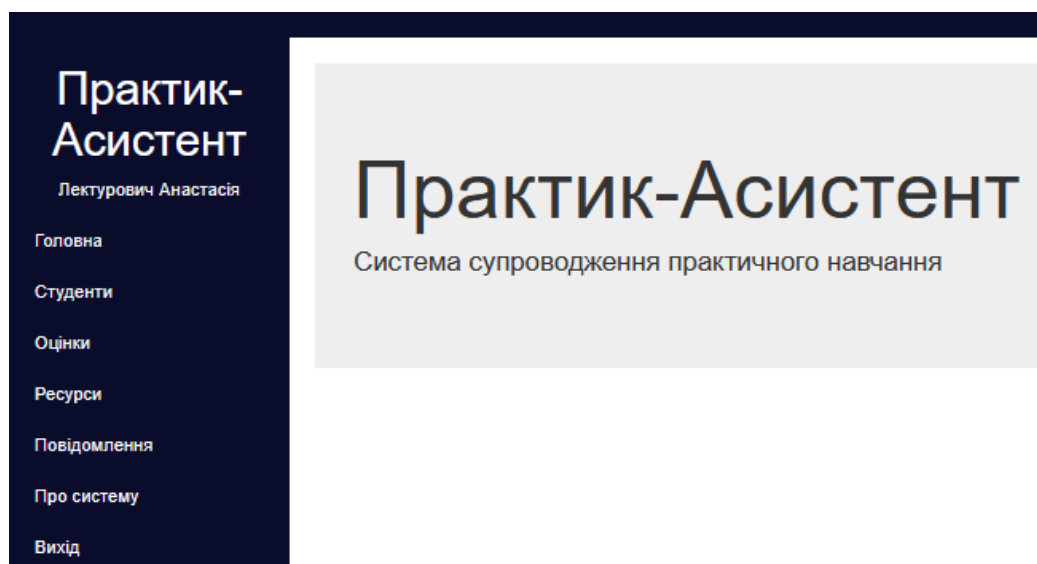


Рис. 3.4 – Меню застосунку для викладача

Джерело: [Розроблено автором]

Меню застосунку для студента (див. рис. 354):

- Моя практика – перегляд інформації про практичне навчання, яке має пройти студент, з можливістю завантажувати звіт з практики, додатки до звіту і фото;
- Ресурси – перегляд ресурсів для практичного навчання студентів (методичні рекомендації, шаблони звітів, договорів тощо).

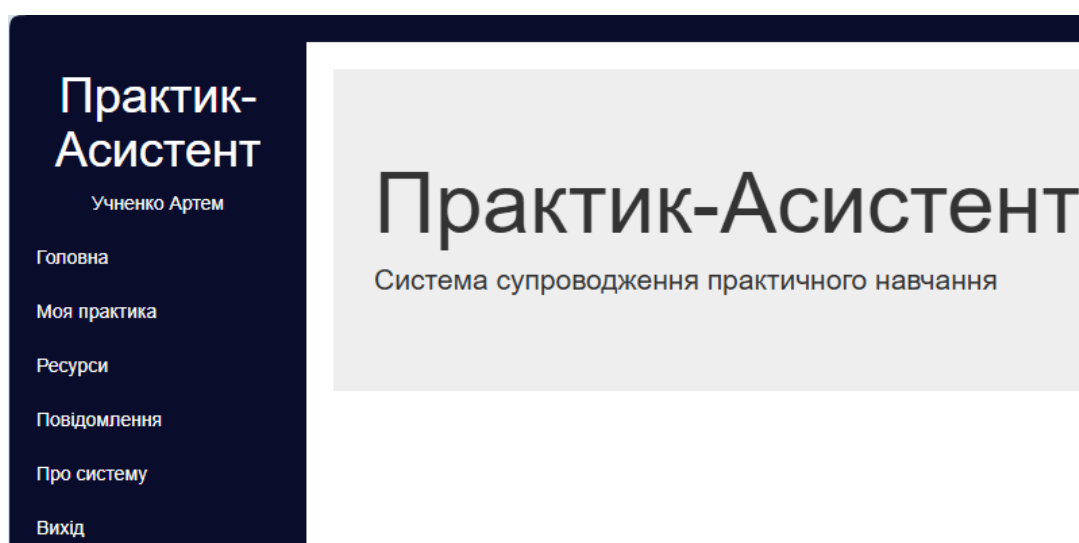


Рис. 3.5 – Меню застосунку для студента

Джерело: [Розроблено автором]

### 3.2 Програмна реалізація функціоналу

Програмна реалізація функціоналу здійснювалась в середовищі Visual Studio 2022, яке дозволяє створювати проєкти на базі доступних фреймворків. Після створення проєкту на базі фреймворку Flask, розробнику необхідно підключити базу даних і сформувати моделі. Моделі в роботі були сформовані з використанням можливостей бібліотеки SQLAlchemy, які реалізують об'єктно-реляційне відображення (ORM). Оскільки в цьому випадку структура бази даних представлена у вигляді класів Python, то розробник має можливість працювати з даними бази даних як з екземплярами класів, що дозволяє обходитись без створення SQL-запитів вручну. Гнучкість такого підходу полягає в тому, що розробник має можливість змінювати тип бази даних без змін у коді. Лістинг файлу models.py, що містить моделі застосунку, наведено в додатку В. Для прикладу наведено код класу Users (див. лістинг 3.1).

```
class Users(Base, UserMixin):
    __tablename__ = 'users'
    __table_args__ = (
        ForeignKeyConstraint(['group_id'], ['groups.id'], ondelete='SET NULL',
name='users_ibfk_1'),
        Index('email', 'email', unique=True),
        Index('group_id', 'group_id'),
        Index('username', 'username', unique=True)
    )

    id: Mapped[int] = mapped_column(INTEGER(11), primary_key=True)
    username: Mapped[str] = mapped_column(String(50, 'utf8mb4_unicode_ci'))
    password_hash: Mapped[str] = mapped_column(String(255, 'utf8mb4_unicode_ci'))
    email: Mapped[str] = mapped_column(String(100, 'utf8mb4_unicode_ci'))
    role: Mapped[str] = mapped_column(ENUM('student', 'teacher', 'staff'))
    full_name: Mapped[Optional[str]] = mapped_column(String(100, 'utf8mb4_unicode_ci'))
    group_id: Mapped[Optional[int]] = mapped_column(INTEGER(11))
    created_at: Mapped[Optional[datetime.datetime]] = mapped_column(DateTime,
server_default=text('CURRENT_TIMESTAMP'))

    group: Mapped[Optional['Groups']] = relationship('Groups', back_populates='users')
    messages: Mapped[List['Messages']] = relationship('Messages',
foreign_keys=['Messages.receiver_id'], back_populates='receiver')
    messages_: Mapped[List['Messages']] = relationship('Messages',
foreign_keys=['Messages.sender_id'], back_populates='sender')
    practice_assignments: Mapped[List['PracticeAssignments']] =
relationship('PracticeAssignments', foreign_keys=['PracticeAssignments.student_id'],
back_populates='student')
```

```

    practice_assignments_: Mapped[List['PracticeAssignments']] =
relationship('PracticeAssignments', foreign_keys=['PracticeAssignments.supervisor_id'],
back_populates='supervisor')
    resources: Mapped[List['Resources']] = relationship('Resources',
back_populates='users')
    practice_evaluations: Mapped[List['PracticeEvaluations']] =
relationship('PracticeEvaluations', back_populates='evaluator')

def get_id(self):
    return str(self.id)

```

Лістинг 3.1 – Код класу Users

Для реалізації авторизованого доступу до функціоналу застосунку був створений відповідний роут (див. лістинг 3.2) у файлі `views.py` і html-сторінка з формою авторизації для введення електронної пошти і пароля користувача.

```

@views.route('/login', methods=['GET', 'POST'])
def login():
    if request.method == 'POST':
        email = request.form['email']
        password = request.form['password']
        user = db.session.query(Users).filter_by(email=email).first()
        if user and check_password_hash(user.password_hash, password):
            login_user(user)
            flash('Вхід успішний', category='success')
            return redirect(url_for('views.about'))
        else:
            flash('Невірний email або пароль', category='error')
            return render_template('login.html')

```

Лістинг 3.2 – Код роуту авторизації

Подальша розробка функціоналу застосунку здійснювалась за тією ж схемою – створення відповідного роуту у файлі `views.py` і html-сторінки для введення та/або відображення даних. Повний код файлів застосунку доступний для перегляду за посиланням <https://github.com/frazy1crog/practice.git>.

### 3.3 Практичне використання системи

Оскільки при проектуванні застосунку визначено три категорії користувачів, то після авторизації передбачено три різних меню в базовому шаблоні, залежно від ролі користувача. Тому при початку роботи відображається стартове вікно, яке

дозволяє незареєстрованому користувачу тільки переглянути інформацію про систему або авторизуватися. (див. рис. 3.6)

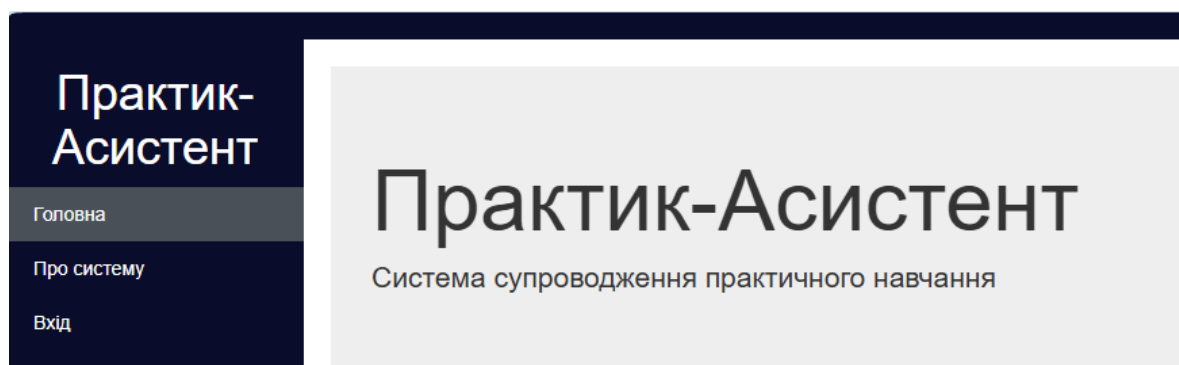


Рис. 3.6 - Стартове вікно застосунку

Джерело: [Розроблено автором]

Після вибору в меню пункту «Вхід» відкривається вікно авторизації застосунку, в якому користувач має ввести свою електронну пошту і пароль. Вікно авторизації приведене на рисунку 3.7.

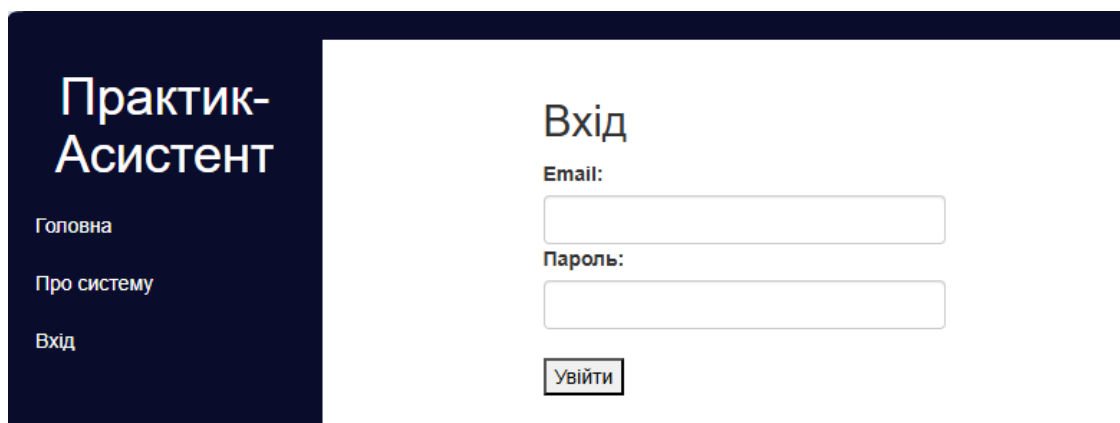


Рис. 3.7 – Вікно авторизації

Джерело: [Розроблено автором]

Розглянемо найбільш важливі сценарії використання застосунку працівниками закладу вищої освіти, що відповідають за практичне навчання. Після успішної авторизації працівника, в меню з'являються пункти, що дозволяють використовувати функціонал системи.

Для виконання операцій з групами необхідно перейти за посиланням «Групи». У вікні управління групами (див. рис. 3.8) користувач має можливість створювати нові групи, редагувати і видаляти існуючі групи, переходити у вікно управління складом групи (див. рис. 3.9).

**Практик-Асистент**  
Працівник Інна

- Головна
- Користувачі
- Групи
- Бази практики
- Практика
- Накази
- Про систему
- Вихід

### Управління групами

Додати нову групу

Назва групи

Рік

[Додати групу](#)

Список груп

| ID | Назва   | Рік  | Кількість студентів | Дії                                                                          |
|----|---------|------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | ICT2024 | 2020 | 4                   | <a href="#">Редагувати</a> <a href="#">Студенти</a> <a href="#">Видалити</a> |
| 2  | ICT2103 | 2021 | 0                   | <a href="#">Редагувати</a> <a href="#">Студенти</a> <a href="#">Видалити</a> |
| 3  | ICT2201 | 2022 | 0                   | <a href="#">Редагувати</a> <a href="#">Студенти</a> <a href="#">Видалити</a> |
| 4  | ICT2301 | 2023 | 2                   | <a href="#">Редагувати</a> <a href="#">Студенти</a> <a href="#">Видалити</a> |

Рис. 3.8 – Вікно управління групами

Джерело: [Розроблено автором]

**Практик-Асистент**  
Працівник Інна

- Головна
- Користувачі
- Групи
- Бази практики
- Практика
- Накази
- Про систему
- Вихід

### Управління студентами групи ICT2024

[Назад до груп](#)

Додати студента до групи

Виберіть студента [Виберіть студента...](#)

[Додати до групи](#)

Студенти групи

| ID | Ім'я користувача | Email         | Повне ім'я | Дії                              |
|----|------------------|---------------|------------|----------------------------------|
| 2  | Студентко Іван   | student@q.com | -          | <a href="#">Видалити з групи</a> |
| 5  | Студентова Марія | stud2@q.com   | -          | <a href="#">Видалити з групи</a> |
| 6  | Учненко Артем    | stud3@q.com   | -          | <a href="#">Видалити з групи</a> |
| 8  | Учневич Павло    | stud5@q.com   | -          | <a href="#">Видалити з групи</a> |

Рис. 3.9 – Вікно управління студентами групи

Джерело: [Розроблено автором]

Аналогічно здійснюється і управління базами практики та ресурсними матеріалами для допомоги студентам. На рисунку 3.10 приведено вікно управління базами практики.

**Практик-Асистент**  
Працівник Інна

- Головна
- Користувачі
- Групи
- Бази практики
- Практика
- Накази
- Про систему
- Вихід

### Управління базами практики

Додати нову базу практики

Назва бази практики

Адреса

Контактна інформація

Список баз практики

| ID | Назва                                                 | Адреса  | Контактна інформація | Дії                                                                                  |
|----|-------------------------------------------------------|---------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Головне управління держгеокадастру у Сумській області | м. Суми | 050-201-13-13        | <input type="button" value="Редагувати"/><br><input type="button" value="Видалити"/> |
| 2  | ПП "Merapolic"                                        | м. Суми | 099-201-56-98        | <input type="button" value="Редагувати"/><br><input type="button" value="Видалити"/> |

Рис. 3.10 – Вікно управління базами практики

Джерело: [Розроблено автором]

Для організації практичного навчання в системі передбачено формування відповідних наказів. Для формування наказу необхідно у відповідному вікні обрати групу, тип практики, зазначити дати початку і завершення практики та призначити керівника для кожного студента. Вікно формування наказу приведене на рисунку 3.11

**Практик-Асистент**  
Працівник Інна

Головна  
Користувачі  
Групи  
Бази практики  
Практика  
Накази  
Про систему  
Вихід

### Формування наказу на практику

Параметри наказу

Група: ІСТ2024 (2020) ▼

Тип практики: Переддипломна практика ▼

Дата початку: 26.05.2025

Дата завершення: 06.06.2025

Призначення студентів

| Студент          | База практики                          | Керівник практики      |
|------------------|----------------------------------------|------------------------|
| Студентко Іван   | Головне управління держгеокадастру у ▼ | Тичеренко Алла ▼       |
| Студентова Марія | Головне управління держгеокадастру у ▼ | Тичеренко Алла ▼       |
| Учненко Артем    | ПП "Meranolic" ▼                       | Лектурович Анастасія ▼ |
| Учневич Павло    | ПП "Хлібзавод Дубов'язівський" ▼       | Тичеренко Алла ▼       |

[Сформувати наказ](#)

Рис. 3.11 – Вікно формування наказу

Джерело: [Розроблено автором]

Після натискання кнопки «Сформувати наказ» у вікні формування наказу на практику, виводиться текстова частина наказу (див. рис. 3.12), що дозволяє перевірити правильність оформлення і, за необхідності, повернутися у вікно формування або експортувати у формат документа Word, де будуть додані інші атрибути наказу.

**Практик-Асистент**  
Працівник Інна

Головна  
Користувачі  
Групи  
Бази практики  
Практика  
Накази  
Про систему  
Вихід

### НАКАЗ

НАКАЗУЮ Направити нижче вказаних здобувачів освіти групи ІСТ2024 на практику з 2025-05-26 по 2025-06-06 до підприємств, установ, закладів, організацій та призначити керівників практики. У період практики на здобувачів поширюються діючі в установах, закладах та організаціях Правила внутрішнього (трудового) розпорядку баз практики.

| № | ПІБ студента     | База практики                                         | Керівник практики    |
|---|------------------|-------------------------------------------------------|----------------------|
| 1 | Студентко Іван   | Головне управління держгеокадастру у Сумській області | Тичеренко Алла       |
| 2 | Студентова Марія | Головне управління держгеокадастру у Сумській області | Тичеренко Алла       |
| 3 | Учненко Артем    | ПП "Meranolic"                                        | Лектурович Анастасія |
| 4 | Учневич Павло    | ПП "Хлібзавод Дубов'язівський"                        | Тичеренко Алла       |

[Експорт](#) [Назад](#)

Рис. 3.12 – Вікно перегляду сформованого наказу

Джерело: [Розроблено автором]

Розглянемо найбільш важливі сценарії використання застосунку викладачами.

Після формування наказу на практику, на сторінці викладача відображено список студентів, у яких він є керівником практики (див. рис. 3.13). Після того, як студентом буде надіслано звіт, то в стовпчику «Звіт» проти відповідного студента буде відображатись кнопка «Здано», яка дозволить переглянути звіт і додані матеріали, після перегляду якого викладач матиме змогу виставити оцінку (див. рис. 3.14).

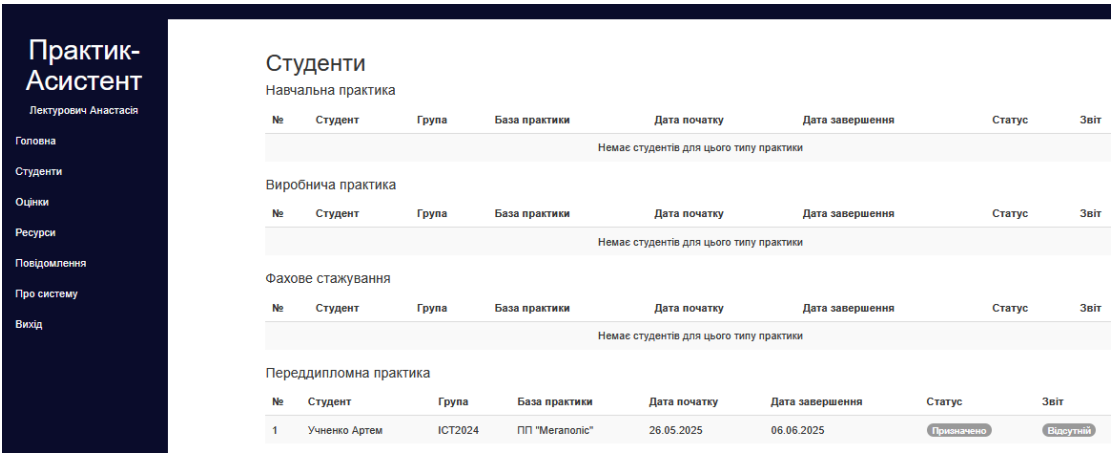


Рис. 3.13 – Вікно зі списком студентів, для яких викладач є керівником практики  
Джерело: [Розроблено автором]

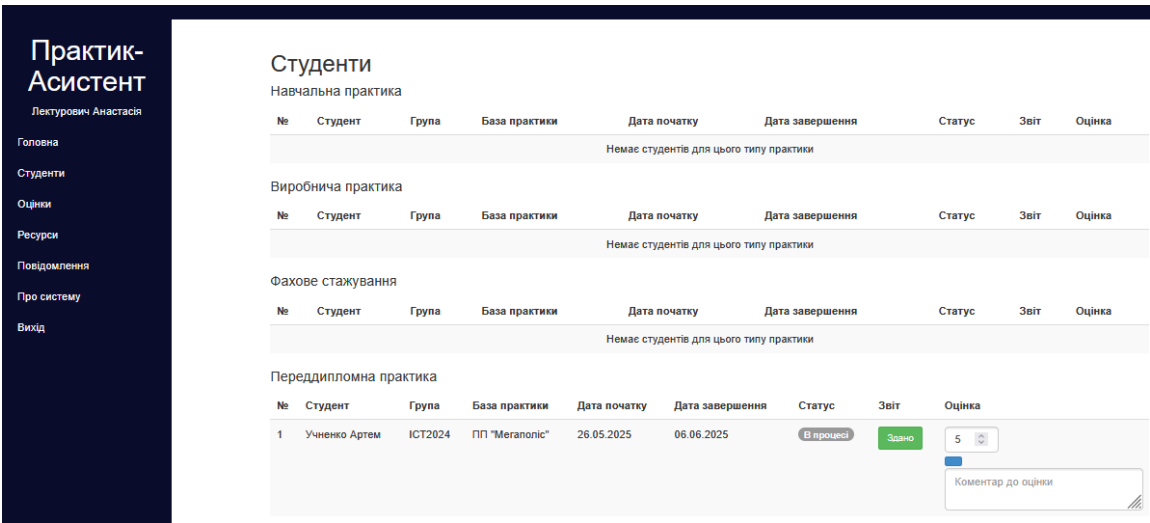


Рис. 3.14 – Зміна статусу студента після надсилання звіту  
Джерело: [Розроблено автором]



Розглянемо найбільш важливі сценарії використання застосунку студентами.

При виборі меню «Моя практика», студент має можливість переглянути всі практики, які він пройшов або має пройти, з зазначенням термінів проходження, керівника практики тощо. Також в цьому вікні наявна форма для додавання звіту і додатків до звіту для перевірки викладачем (див.рис. 3.15). Після додавання матеріалів, у вікні змінюється статус (див. рис. 3.16).

**Практик-Асистент**  
Учненко Артем

Головна  
Моя практика  
Ресурси  
Повідомлення  
Про систему  
Вихід

**Мої практики**  
Переддипломна практика

Інформація про практику  
**База практики:** ПП "Мегаполіс"  
**Керівник практики:** Лектурович Анастасія  
**Дата початку:** 26.05.2025  
**Дата завершення:** 06.06.2025  
**Статус:** Призначено

Матеріали практики  
**Посилання на звіт**  
  
**Додатки до звіту**  
  
**Фотографії практики** Додати фото  
Зберегти зміни

Рис. 3.15 – Вікно «Мої практики»

Джерело: [Розроблено автором]

**Практик-Асистент**  
Учненко Артем

Головна  
Моя практика  
Ресурси  
Повідомлення  
Про систему  
Вихід

**Мої практики**  
Переддипломна практика

Інформація про практику  
**База практики:** ПП "Мегаполіс"  
**Керівник практики:** Лектурович Анастасія  
**Дата початку:** 26.05.2025  
**Дата завершення:** 06.06.2025  
**Статус:** В процесі

Матеріали практики успішно оновлено

Рис. 3.16 – Зміна статусу після додавання звіту з практики

Джерело: [Розроблено автором]

## РОЗДІЛ 4

### ВИЗНАЧЕННЯ ВИТРАТ НА РОЗРОБЛЕННЯ ВЕБОРІЄНТОВАНОЇ ІС

#### 4.1 Планування робіт, часу та ресурсів на розроблення ІС

Процес планування робіт, часу та ресурсного забезпечення проєкту є складовою частиною системного управління, що спрямована на досягнення поставлених цілей у межах визначених термінів і з раціональним використанням доступних ресурсів. Цей процес передбачає не лише формалізацію етапів реалізації проєкту, а й своєчасне виявлення та мінімізацію можливих ризиків.

Початковим етапом є побудова структури декомпозиції робіт (Work Breakdown Structure, WBS), яка дозволяє деталізувати проєкт на окремі завдання та підзавдання, встановити між ними логічні зв'язки, визначити етапність виконання та залежності. Це створює основу для формування календарного плану.

Календарне планування враховує тривалість кожного завдання, їх організаційні, ресурсні та технологічні взаємозв'язки. Також враховуються зовнішні чинники, які можуть впливати на графік робіт: вихідні, святкові дні, можливі непередбачувані обставини (наприклад, лікарняні працівників тощо).

Серед основних інструментів управління часом у проєктному менеджменті застосовуються:

- Діаграми Ганта — для візуалізації тривалості та послідовності завдань;
- Мережеві графіки — для аналізу залежностей;
- Метод критичного шляху (CPM) — для визначення завдань, що безпосередньо впливають на строки реалізації проєкту;
- Метод PERT — для оцінювання часу виконання завдань із невизначеною тривалістю.

Планування ресурсів охоплює визначення потреб у матеріальних, фінансових, трудових і інформаційних ресурсах, складання таблиць розподілу ресурсів, побудову гістограм навантаження, виявлення дисбалансів та потенційних дефіцитів. Особлива увага приділяється погодженню потреб із фактичною

наявністю ресурсів та усуненню конфліктів шляхом перерозподілу навантаження, зміщення строків виконання в межах допустимих резервів або коригування графіка.

Додатково враховуються постачальники ресурсів, строки їх надходження, ризики забезпечення проєкту, а також зовнішні чинники, що можуть впливати на доступність необхідних елементів забезпечення.

У подальшому завдання проєкту будуть деталізовані та інтегровані в систему управління Worksection для практичної реалізації менеджменту в рамках проєкту.

Таблиця 4.1. – План робіт, часу та ресурсів проєкту

| №  | Назва етапу / завдання               | Тривалість (днів) | Очікуваний результат                           |
|----|--------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------|
| 1  | Аналіз предметної області            | 5                 | Визначено потреби користувачів                 |
| 2  | Вивчення існуючих рішень та аналогів | 3                 | Звіт про наявні веб-системи                    |
| 3  | Формування вимог до системи          | 4                 | Список функціональних і нефункціональних вимог |
| 4  | Розробка концептуальної моделі       | 4                 | ER-діаграма, UML-моделі                        |
| 5  | Проектування архітектури додатку     | 5                 | Визначена клієнт-серверна архітектура          |
| 6  | Розробка бази даних                  | 5                 | Створена структура БД, SQL-таблиці             |
| 7  | Розробка інтерфейсу користувача      | 6                 | Прототип та реалізація основних форм           |
| 8  | Реалізація серверної логіки          | 7                 | Обробка запитів, авторизація, API              |
| 9  | Інтеграція компонентів               | 3                 | Функціональний веб-додаток                     |
| 10 | Тестування системи                   | 4                 | Протокол тестування, звіт про помилки          |
| 11 | Удосконалення та виправлення помилок | 3                 | Оптимізований та стабільний функціонал         |
| 12 | Підготовка документації              | 3                 | Технічна документація, інструкції              |
| 13 | Захист проєкту / підготовка доповіді | 2                 | Презентація, пояснювальна записка              |

Джерело: [Розроблено автором]



Рис. 4.1. Діаграма Ганта для плану розробки проєкту створення веборієнтованої системи

Джерело: [Розроблено автором]

## 4.2. Оцінка витрат на розроблення веб-орієнтованої ІС

Оцінка витрат інформаційного супроводження практичної підготовки здобувачів освіти є важливою складовою загального проєктного планування. Визначення витрат дозволяє оцінити доцільність та рентабельність розробки, а також розподілити ресурси відповідно до етапів реалізації проєкту.

У межах розрахунку враховано основні категорії витрат, що включають оплату праці розробника, витрати на електроенергію, амортизацію обладнання, оплату програмного забезпечення та хмарних ресурсів. Загальна сума витрат становить 30 000 грн.

Таблиця 5.1 – Розрахунок витрат на розроблення підсистеми

| № | Стаття витрат                                                             | Кількість | Ціна за одиницю, грн | Сума, грн |
|---|---------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------|-----------|
| 1 | Оплата праці розробника (1 міс.)                                          | 1         | 20 000               | 20 000    |
| 2 | Амортизація комп'ютерного обладнання                                      | 1 міс.    | 2 000                | 2 000     |
| 3 | Витрати на електроенергію (150 кВт·год)                                   | 1         | 3,50                 | 525       |
| 4 | Використання хмарного сервісу (Google Cloud, GitHub, резервне копіювання) | 1 міс.    | 1 200                | 1 200     |
| 5 | Ліцензії на ПЗ / використання бібліотек                                   | умовно    | —                    | 1 000     |
| 6 | Інтернет (робочий канал, 1 міс.)                                          | 1         | 500                  | 500       |
| 7 | Непередбачувані витрати (5%)                                              | —         | —                    | 1 775     |
|   | Загальна сума                                                             | —         | —                    | 30 000    |

Визначені витрати в межах 30 000 грн є оптимальними для реалізації підсистеми з використанням відкритих технологій (Flask, MySQL, Jinja2). Основна частина бюджету — це оплата праці розробника, що цілком відповідає трудомісткості створення MVP-версії системи. Витрати на інфраструктуру та підтримку залишаються помірними завдяки використанню безкоштовних або умовно-безкоштовних сервісів з відкритим кодом.

### 4.3 Визначення економічної ефективності

Після розгортання підсистеми очікуються такі ефекти:

- Скорочення адміністративного навантаження на викладачів і координаторів практики (економія часу).
- Автоматизація документообігу — зменшення витрат на друк та обробку паперової документації.

- Підвищення якості моніторингу, що знижує ризик неуспішного проходження практики через покращену координацію.
- Ефективне використання ресурсів університету (розподіл студентів, інтеграція з LMS, аналітика).

*Розрахунок економічної ефективності*

- Економія часу викладачів (у грошовому еквіваленті): 12 000 грн
- Зниження витрат на паперовий документообіг: 3 000 грн
- Зменшення простоїв / повторного проходження практики: 5 000 грн
- Покращення організації (зменшення супровідних витрат): 2 000 грн

Сумарний річний ефект: 22 000 грн

Інвестиції: 30 000 грн

Період окупності:

$T = \text{Інвестиції} / \text{Щорічна економія} = 30\,000 / 22\,000 \approx 1.36$  року

Розроблена підсистема здатна повністю окупити витрати за 1,4 року, після чого її використання забезпечить чисту економію для університету. Крім того, впровадження сприяє непрямым вигодам, зокрема покращенню якості освіти, задоволеності студентів, зменшенню кількості помилок у документах і підвищенню цифрової зрілості закладу.

Таким чином, впровадження даної підсистеми є економічно доцільним і рекомендованим до використання в освітньому середовищі.

## ВИСНОВКИ

У межах кваліфікаційної роботи було реалізовано повний цикл розробки веб-орієнтованої підсистеми, призначеної для інформаційного супроводу практичної підготовки здобувачів освіти. Враховуючи актуальні тенденції цифрової трансформації вищої освіти, запропоноване рішення відповідає сучасним вимогам до автоматизації, гнучкості та ефективності освітніх процесів.

У ході виконання роботи було досягнуто таких результатів:

Проведено аналіз предметної області — вивчено специфіку організації практичної підготовки, визначено потреби користувачів, узагальнено досвід застосування веб-орієнтованих систем у ЗВО.

Визначено функціональні вимоги до системи для студентів і викладачів, а також сформульовано технічні вимоги до реалізації веб-застосунку.

Обґрунтовано вибір інструментів розробки — Python + Flask, MySQL, Jinja2, SQLAlchemy, що забезпечують гнучкість та масштабованість рішення.

Розроблено структуру системи, включаючи базовий інтерфейс, шаблони сторінок, маршрути та взаємодію з базою даних. Перевірка роботи додатку на тестовому наборі даних продемонструвала її життєздатність і можливість використання для вирішення практичних задач.

Здійснено розрахунок витрат на розробку (30 тис. грн) та оцінено економічну ефективність системи (період окупності  $\approx 1,4$  року).

Результатом виконання дипломної роботи є дієвий веб-додаток, який може бути впроваджений у діяльність СНАУ або інших закладів вищої освіти. Система сприяє підвищенню прозорості, зручності та якості організації практики, а також полегшує комунікацію між студентами, викладачами та адміністрацією.

Таким чином, поставлені цілі досягнуто, завдання вирішено, а розроблений програмний продукт підтвердив свою функціональну та економічну доцільність.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гриценко В.Г. Організаційно-педагогічні засади створення і впровадження web-орієнтованої інформаційно-аналітичної системи управління університетом: Монографія / Науковий редактор д. пед. н., проф. Ю.В. Триус. – Черкаси: ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2016. – 362 с.
2. Економіка та суспільство [Електронний ресурс]. Управління проектами в ІТ-галузі. – Режим доступу: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/download/2933/2854/6>.
3. Круглик В.С. Веб-орієнтовані навчальні середовища у професійній підготовці майбутніх інженерів-програмістів. *Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology* Vol. 5. No 2. June 2017. pp. 19-22. URL: <http://www.ojs.mdpu.org.ua/index.php/itse/article/download/1857/2598>
4. Лучко Г., Франків Р. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ТРАНСФОРМАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ В ІТ-СФЕРІ. *Економіка та суспільство*. 2025. № 72. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-72-121>
5. Макренко М., Мащенко Л. Розробка веб-застосунку для перегляду та обрання дисциплін, з можливістю доступу для студентів, викладачів та адміністраторів. *Grail of Science*. 2024. № 38. С. 179–180. URL: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.12.04.2024.029>
6. Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (25-28 квітня 2024 р.). – Суми, 2023. 642 с.
7. Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (25-28 квітня 2025 р.). – Суми, 2023. 642 с.
8. Навчальний посібник КПІ [Електронний ресурс]. Управління ІТ-проектами. – Режим доступу: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/51743/1/Upravlinnia\\_IT-proiektamy.pdf2](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/51743/1/Upravlinnia_IT-proiektamy.pdf2).



9. Наукові записки Львівського університету [Електронний ресурс].  
Управління проектами в ІТ-сфері. – 2021. – Режим  
доступу: <https://nzlubp.org.ua/index.php/journal/article/download/402/379/5>.

10. Основи управління ІТ проектами [Електронний ресурс] : навч. посіб.  
для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ;  
уклад.: В. О. Кузьмич, Р. А. Тараненко. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019.  
– 75 с. – Режим доступу:  
[https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/34480/1/2019\\_Osnovy\\_upravlinnia.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/34480/1/2019_Osnovy_upravlinnia.pdf) (дата  
звернення: 27.04.2025).

11. Розроблення інноваційного ІТ-стартапу : метод. вказівки до виконання  
курсової роботи з дисципліни «Інноваційні інформаційні технології» для студентів  
спец. "126 Інформаційні системи та технології" другого (магістерського) рівня /  
уклад. Олександр Вьюненко. – Суми , 2023. – 32с.

12. Сайт кафедри кібернетики та інформатики  
<https://eim.snau.edu.ua/kafedri/kibernetiki-ta-informatiki>

13. Технології побудови web-орієнтованих систем: метод. вказівки до  
виконання комп'ютерного практикуму для студентів спеціальності "Електронні  
комунікації та радіотехніка " / Уклад.: Суліма С.В., Скулиш М.А.. – К.: КПІ ім. Ігоря  
Сікорського, 2023. – 54 с.

14. Управління ІТ-проектами (PM) [Електронний ресурс] : методичні  
вказівки до виконання курсової роботи / Сумський національний аграрний  
університет. – Суми : СНАУ, 2022. – 77 с. – Режим доступу: <https://eim.snau.edu.ua/>

15. Франчук В.М. Методика навчання інформатичних дисциплін в  
педагогічних університетах з використанням веб-орієнтованих систем: монографія.  
Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2020. – 434 с.

16. Цифрова трансформація відкритих науково-освітніх середовищ :  
монографія / Ін-т цифровізації освіти НАПН України ; [колектив авторів ; ред. О.  
М. Спирін, О. П. Пінчук]. – Київ, 2024. – 308 с. – Присвячено 25-річчю заснування  
Інституту цифровізації освіти НАПН України.

17. Юрчук Н. П., Кіпоренко С. С. МЕТОДОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЄКТАМИ: КРИТЕРІЇ ВИБОРУ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ. *Efektivna ekonomika*. 2024. № 11. URL: <https://doi.org/10.32702/2307-2105.2024.11.76>
18. ArmedSoft [Електронний ресурс]. Методи управління ІТ проектами. – 2022. – Режим доступу: <https://armedsoft.com/ua/blog/metody-upravlinnya-it-proektamy1>.
19. Digital Transformations for Supporting Next-Generation Labour (NEXT). Тривалість проєкту / Duration – 01.11.2023–31.10.2026. Ongoing Projects - Centre for International Cooperation
20. FSC-STD-40-004 V3-1 – стандарт сертифікації ланцюга постачання, який містить загальні принципи документування та управління процесами (можна використати як аналогію для опису системи контролю якості)
21. InDevLab [Електронний ресурс]. Які існують методи управління проектами у сфері ІТ? – 2019. – Режим доступу: <https://indevlab.com/uk/blog-ua/yaki-isnuyut-metodi-upravlinnya-proektami-u-sferi-it/3>.
22. Kadirbaeva R. I., Bedebaeva M. E. Using Blended Learning Technologies through Online Educational Platforms. *Iasaýı ýniversitetiniň habarshysy*. 2022. Vol. 125, no. 3. P. 127–140. URL: <https://doi.org/10.47526/2022-3/2664-0686.11>
23. Online Learning, Students' Assessment and Educational Neuroscience / S. Doukakis et al. *New Realities, Mobile Systems and Applications*. Cham, 2022. P. 71–82. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-96296-8\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-96296-8_7)
24. Ruong N. A web-based programming environment for novice programmers: dissertation for the degree of doctor of philosophy. Queensland. 2007. – 286 p. URL: [http://eprints.qut.edu.au/16471/1/Nghi\\_Truong\\_Thesis.pdf](http://eprints.qut.edu.au/16471/1/Nghi_Truong_Thesis.pdf).
25. Wang Z., Kang K. Research on educational informatisation platforms based on Web 2.0. *International Journal of Biometrics*. 2020. Vol. 12, no. 1. P. 67. URL: <https://doi.org/10.1504/ijbm.2020.10027200> (date of access: 21.03.2025).
26. Worksection : офіційний сайт платформи для управління проектами. – URL: <https://worksection.com> (дата звернення: 27.04.2025).

27. Повний посібник з Yii 2.0. Yii Framework. URL: <https://www.yiiframework.com/doc/guide/2.0/uk> (дата звернення: 11.05.2025).

## **ДОДАТКИ**

## Додаток А

### SQL-запит створення таблиць бази даних

```
-- База даних: `practice_support`

-- Структура таблиці `groups`

CREATE TABLE `groups` (
  `id` int(11) NOT NULL,
  `name` varchar(50) COLLATE utf8mb4_unicode_ci NOT NULL,
  `year` int(11) NOT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_unicode_ci;

-- Структура таблиці `integration_logs`

CREATE TABLE `integration_logs` (
  `id` int(11) NOT NULL,
  `action` varchar(255) COLLATE utf8mb4_unicode_ci NOT NULL,
  `timestamp` datetime DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
  `status` enum('success','failed') COLLATE utf8mb4_unicode_ci DEFAULT 'success'
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_unicode_ci;

-- Структура таблиці `messages`

CREATE TABLE `messages` (
  `id` int(11) NOT NULL,
  `sender_id` int(11) NOT NULL,
  `receiver_id` int(11) NOT NULL,
  `message` text COLLATE utf8mb4_unicode_ci NOT NULL,
  `sent_at` datetime DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_unicode_ci;

-- Структура таблиці `orders_and_contracts`

CREATE TABLE `orders_and_contracts` (
  `id` int(11) NOT NULL,
  `group_id` int(11) NOT NULL,
  `file_type` enum('contract','order') COLLATE utf8mb4_unicode_ci NOT NULL,
  `file_path` varchar(255) COLLATE utf8mb4_unicode_ci NOT NULL DEFAULT 'C:',
  `generated_at` datetime DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_unicode_ci;

-- Структура таблиці `practice_assignments`

CREATE TABLE `practice_assignments` (
  `id` int(11) NOT NULL,
  `student_id` int(11) NOT NULL,
  `group_id` int(11) NOT NULL,
  `practice_stage_id` int(11) NOT NULL,
  `supervisor_id` int(11) NOT NULL,
  `base_id` int(11) NOT NULL,
  `start_date` date NOT NULL,
  `end_date` date NOT NULL,
  `status` enum('assigned','in_progress','completed') COLLATE utf8mb4_unicode_ci DEFAULT 'assigned'
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_unicode_ci;

-- Структура таблиці `practice_bases`

CREATE TABLE `practice_bases` (
  `id` int(11) NOT NULL,
  `name` varchar(100) COLLATE utf8mb4_unicode_ci NOT NULL,
  `address` varchar(255) COLLATE utf8mb4_unicode_ci DEFAULT NULL,
  `contact_info` varchar(255) COLLATE utf8mb4_unicode_ci DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_unicode_ci;

-- Структура таблиці `practice_evaluations`

CREATE TABLE `practice_evaluations` (
  `id` int(11) NOT NULL,
  `assignment_id` int(11) NOT NULL,
  `evaluator_id` int(11) NOT NULL,
  `grade` varchar(10) COLLATE utf8mb4_unicode_ci DEFAULT NULL,
  `comments` text COLLATE utf8mb4_unicode_ci,
```

```

    `created_at` datetime DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_unicode_ci;

-- Структура таблиці `practice_reports`

CREATE TABLE `practice_reports` (
  `id` int(11) NOT NULL,
  `assignment_id` int(11) NOT NULL,
  `title` varchar(100) COLLATE utf8mb4_unicode_ci DEFAULT NULL,
  `file_path` varchar(255) COLLATE utf8mb4_unicode_ci DEFAULT NULL,
  `github_link` varchar(255) COLLATE utf8mb4_unicode_ci DEFAULT NULL,
  `photo_url` varchar(255) COLLATE utf8mb4_unicode_ci DEFAULT NULL,
  `uploaded_at` datetime DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_unicode_ci;

-- Структура таблиці `practice_stages`

CREATE TABLE `practice_stages` (
  `id` int(11) NOT NULL,
  `name` varchar(50) COLLATE utf8mb4_unicode_ci NOT NULL,
  `description` text COLLATE utf8mb4_unicode_ci
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_unicode_ci;

-- Структура таблиці `resources`

CREATE TABLE `resources` (
  `id` int(11) NOT NULL,
  `title` varchar(100) COLLATE utf8mb4_unicode_ci DEFAULT NULL,
  `description` text COLLATE utf8mb4_unicode_ci,
  `file_path` varchar(255) COLLATE utf8mb4_unicode_ci DEFAULT NULL,
  `uploaded_by` int(11) NOT NULL,
  `uploaded_at` datetime DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
  `type` enum('template','instruction','example') COLLATE utf8mb4_unicode_ci DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_unicode_ci;

-- Структура таблиці `users`

CREATE TABLE `users` (
  `id` int(11) NOT NULL,
  `username` varchar(50) COLLATE utf8mb4_unicode_ci NOT NULL,
  `password_hash` varchar(255) COLLATE utf8mb4_unicode_ci NOT NULL,
  `email` varchar(100) COLLATE utf8mb4_unicode_ci NOT NULL,
  `full_name` varchar(100) COLLATE utf8mb4_unicode_ci DEFAULT NULL,
  `role` enum('student','teacher','staff') COLLATE utf8mb4_unicode_ci NOT NULL,
  `group_id` int(11) DEFAULT NULL,
  `created_at` datetime DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_unicode_ci;

-- Індекси збережених таблиць

-- Індекси таблиці `groups`
ALTER TABLE `groups`
  ADD PRIMARY KEY (`id`);

-- Індекси таблиці `integration_logs`
ALTER TABLE `integration_logs`
  ADD PRIMARY KEY (`id`);

-- Індекси таблиці `messages`
ALTER TABLE `messages`
  ADD PRIMARY KEY (`id`),
  ADD KEY `sender_id` (`sender_id`),
  ADD KEY `receiver_id` (`receiver_id`);

-- Індекси таблиці `orders_and_contracts`
ALTER TABLE `orders_and_contracts`
  ADD PRIMARY KEY (`id`),
  ADD KEY `group_id` (`group_id`);

-- Індекси таблиці `practice_assignments`
ALTER TABLE `practice_assignments`
  ADD PRIMARY KEY (`id`),
  ADD KEY `student_id` (`student_id`),
  ADD KEY `group_id` (`group_id`),
  ADD KEY `practice_stage_id` (`practice_stage_id`),
  ADD KEY `supervisor_id` (`supervisor_id`),

```

```

ADD KEY `base_id` (`base_id`);

-- Індекс таблиці `practice_bases`
ALTER TABLE `practice_bases`
  ADD PRIMARY KEY (`id`);

-- Індекс таблиці `practice_evaluations`
ALTER TABLE `practice_evaluations`
  ADD PRIMARY KEY (`id`),
  ADD KEY `assignment_id` (`assignment_id`),
  ADD KEY `evaluator_id` (`evaluator_id`);

-- Індекс таблиці `practice_reports`
ALTER TABLE `practice_reports`
  ADD PRIMARY KEY (`id`),
  ADD KEY `assignment_id` (`assignment_id`);

-- Індекс таблиці `practice_stages`
ALTER TABLE `practice_stages`
  ADD PRIMARY KEY (`id`);

-- Індекс таблиці `resources`
ALTER TABLE `resources`
  ADD PRIMARY KEY (`id`),
  ADD KEY `uploaded_by` (`uploaded_by`);

-- Індекс таблиці `users`
ALTER TABLE `users`
  ADD PRIMARY KEY (`id`),
  ADD UNIQUE KEY `username` (`username`),
  ADD UNIQUE KEY `email` (`email`),
  ADD KEY `group_id` (`group_id`);

-- AUTO_INCREMENT для збережених таблиць

-- AUTO_INCREMENT для таблиці `groups`
ALTER TABLE `groups`
  MODIFY `id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT;

-- AUTO_INCREMENT для таблиці `integration_logs`
ALTER TABLE `integration_logs`
  MODIFY `id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT;

-- AUTO_INCREMENT для таблиці `messages`
ALTER TABLE `messages`
  MODIFY `id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT;

-- AUTO_INCREMENT для таблиці `orders_and_contracts`
ALTER TABLE `orders_and_contracts`
  MODIFY `id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT;

-- AUTO_INCREMENT для таблиці `practice_assignments`
ALTER TABLE `practice_assignments`
  MODIFY `id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT;

-- AUTO_INCREMENT для таблиці `practice_bases`
ALTER TABLE `practice_bases`
  MODIFY `id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT;

-- AUTO_INCREMENT для таблиці `practice_evaluations`
ALTER TABLE `practice_evaluations`
  MODIFY `id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT;

-- AUTO_INCREMENT для таблиці `practice_reports`
ALTER TABLE `practice_reports`
  MODIFY `id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT;

-- AUTO_INCREMENT для таблиці `practice_stages`
ALTER TABLE `practice_stages`
  MODIFY `id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT;

-- AUTO_INCREMENT для таблиці `resources`
ALTER TABLE `resources`
  MODIFY `id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT;

-- AUTO_INCREMENT для таблиці `users`

```

```

ALTER TABLE `users`
  MODIFY `id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT;

-- Обмеження зовнішнього ключа збережених таблиць

-- Обмеження зовнішнього ключа таблиці `messages`
ALTER TABLE `messages`
  ADD CONSTRAINT `messages_ibfk_1` FOREIGN KEY (`sender_id`) REFERENCES `users` (`id`) ON DELETE CASCADE,
  ADD CONSTRAINT `messages_ibfk_2` FOREIGN KEY (`receiver_id`) REFERENCES `users` (`id`) ON DELETE CASCADE;

-- Обмеження зовнішнього ключа таблиці `orders_and_contracts`
ALTER TABLE `orders_and_contracts`
  ADD CONSTRAINT `orders_and_contracts_ibfk_1` FOREIGN KEY (`group_id`) REFERENCES `groups` (`id`) ON DELETE CASCADE;

-- Обмеження зовнішнього ключа таблиці `practice_assignments`
ALTER TABLE `practice_assignments`
  ADD CONSTRAINT `practice_assignments_ibfk_1` FOREIGN KEY (`student_id`) REFERENCES `users` (`id`) ON DELETE CASCADE,
  ADD CONSTRAINT `practice_assignments_ibfk_2` FOREIGN KEY (`group_id`) REFERENCES `groups` (`id`) ON DELETE CASCADE,
  ADD CONSTRAINT `practice_assignments_ibfk_3` FOREIGN KEY (`practice_stage_id`) REFERENCES `practice_stages` (`id`),
  ADD CONSTRAINT `practice_assignments_ibfk_4` FOREIGN KEY (`supervisor_id`) REFERENCES `users` (`id`),
  ADD CONSTRAINT `practice_assignments_ibfk_5` FOREIGN KEY (`base_id`) REFERENCES `practice_bases` (`id`);

-- Обмеження зовнішнього ключа таблиці `practice_evaluations`
ALTER TABLE `practice_evaluations`
  ADD CONSTRAINT `practice_evaluations_ibfk_1` FOREIGN KEY (`assignment_id`) REFERENCES `practice_assignments` (`id`) ON DELETE CASCADE,
  ADD CONSTRAINT `practice_evaluations_ibfk_2` FOREIGN KEY (`evaluator_id`) REFERENCES `users` (`id`);

-- Обмеження зовнішнього ключа таблиці `practice_reports`
ALTER TABLE `practice_reports`
  ADD CONSTRAINT `practice_reports_ibfk_1` FOREIGN KEY (`assignment_id`) REFERENCES `practice_assignments` (`id`) ON DELETE CASCADE;

-- Обмеження зовнішнього ключа таблиці `resources`
ALTER TABLE `resources`
  ADD CONSTRAINT `resources_ibfk_1` FOREIGN KEY (`uploaded_by`) REFERENCES `users` (`id`);

-- Обмеження зовнішнього ключа таблиці `users`
ALTER TABLE `users`
  ADD CONSTRAINT `users_ibfk_1` FOREIGN KEY (`group_id`) REFERENCES `groups` (`id`) ON DELETE SET NULL;

```



## Додаток Б

### Базовий шаблон layout.html

```

<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <meta charset="utf-8" />
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
  <title>{{ title }} - Університет - Практика</title>
  <link rel="stylesheet" type="text/css" href="/static/content/bootstrap.min.css" />
  <link rel="stylesheet" type="text/css" href="/static/content/site.css" />
  <script src="/static/scripts/modernizr-2.6.2.js"></script>
  <style>
    .text-white {
      color: #fff !important;
    }
  </style>
</head>

<body>
  <header>

  </header>

  <div class="sidebar">
    <h1 class="text-white text-center">Практик-Асистент</h1>

    {% if current_user.is_authenticated %}
      <div class="user-info mb-3">
        <p class="text-white text-center">{{ current_user.username }}</p>
      </div>

      {% if current_user.role == 'staff' %}
        <a href="{{ url_for('views.home') }}">Головна</a>
        <a href="{{ url_for('views.about') }}">Користувачі</a>
        <a href="{{ url_for('views.manage_groups') }}">Групи</a>
        <a href="{{ url_for('views.manage_practice_bases') }}">Бази практики</a>
        <a href="{{ url_for('views.about') }}">Практика</a>
        <a href="{{ url_for('views.create_practice_order') }}">Накази</a>
        <a href="{{ url_for('views.about') }}">Про систему</a>
        <a href="{{ url_for('views.logout') }}">Вихід</a>

      {% elif current_user.role == 'teacher' %}
        <a href="{{ url_for('views.home') }}">Головна</a>
        <a href="{{ url_for('views.my_students') }}">Студенти</a>
        <a href="{{ url_for('views.about') }}">Оцінки</a>
        <a href="{{ url_for('views.about') }}">Ресурси</a>
        <a href="{{ url_for('views.about') }}">Повідомлення</a>
        <a href="{{ url_for('views.about') }}">Про систему</a>
        <a href="{{ url_for('views.logout') }}">Вихід</a>

      {% elif current_user.role == 'student' %}
        <a href="{{ url_for('views.home') }}">Головна</a>
        <a href="{{ url_for('views.my_practices') }}">Моя практика</a>
        <a href="{{ url_for('views.about') }}">Ресурси</a>
        <a href="{{ url_for('views.about') }}">Повідомлення</a>
        <a href="{{ url_for('views.about') }}">Про систему</a>
        <a href="{{ url_for('views.logout') }}">Вихід</a>
      {% endif %}

    {% else %}
      <a href="{{ url_for('views.home') }}">Головна</a>
      <a href="{{ url_for('views.about') }}">Про систему</a>
      <a href="{{ url_for('views.login') }}">Вхід</a>
    {% endif %}
  </div>

  <div class="main-content">
    {% with messages = get_flashed_messages(with_categories=true) %}
    {% if messages %}
      <div class="container mt-3">

```

```

        {% for category, message in messages %}
        <div class="alert alert-{{ category }}">{{ message }}</div>
        {% endfor %}
    </div>
    {% endif %}
    {% endwith %}
    {% block content %}{% endblock %}
</div>

<script src="/static/scripts/jquery-1.10.2.js"></script>
<script src="/static/scripts/bootstrap.js"></script>
<script src="/static/scripts/respond.js"></script>
{% block scripts %}{% endblock %}

</body>
</html>

```

## Додаток В

### Файл моделей models.py

```

from typing import List, Optional

from sqlalchemy import Date, DateTime, ForeignKeyConstraint, Index, String, Text, text
from sqlalchemy.dialects.mysql import ENUM, INTEGER
from sqlalchemy.orm import DeclarativeBase, Mapped, mapped_column, relationship
import datetime
from flask_login import UserMixin

class Base(DeclarativeBase):
    pass

class Groups(Base):
    __tablename__ = 'groups'

    id: Mapped[int] = mapped_column(INTEGER(11), primary_key=True)
    name: Mapped[str] = mapped_column(String(50, 'utf8mb4_unicode_ci'))
    year: Mapped[int] = mapped_column(INTEGER(11))

    orders_and_contracts: Mapped[List['OrdersAndContracts']] = relationship('OrdersAndContracts',
back_populates='group')
    users: Mapped[List['Users']] = relationship('Users', back_populates='group')
    practice_assignments: Mapped[List['PracticeAssignments']] = relationship('PracticeAssignments',
back_populates='group')

class IntegrationLogs(Base):
    __tablename__ = 'integration_logs'

    id: Mapped[int] = mapped_column(INTEGER(11), primary_key=True)
    action: Mapped[str] = mapped_column(String(255, 'utf8mb4_unicode_ci'))
    timestamp: Mapped[Optional[datetime.datetime]] = mapped_column(DateTime,
server_default=text('CURRENT_TIMESTAMP'))
    status: Mapped[Optional[str]] = mapped_column(ENUM('success', 'failed'), server_default=text("'success'"))

class PracticeBases(Base):
    __tablename__ = 'practice_bases'

    id: Mapped[int] = mapped_column(INTEGER(11), primary_key=True)
    name: Mapped[str] = mapped_column(String(100, 'utf8mb4_unicode_ci'))
    address: Mapped[Optional[str]] = mapped_column(String(255, 'utf8mb4_unicode_ci'))
    contact_info: Mapped[Optional[str]] = mapped_column(String(255, 'utf8mb4_unicode_ci'))

    practice_assignments: Mapped[List['PracticeAssignments']] = relationship('PracticeAssignments',
back_populates='base')

class PracticeStages(Base):
    __tablename__ = 'practice_stages'

    id: Mapped[int] = mapped_column(INTEGER(11), primary_key=True)
    name: Mapped[str] = mapped_column(String(50, 'utf8mb4_unicode_ci'))
    description: Mapped[Optional[str]] = mapped_column(Text(collation='utf8mb4_unicode_ci'))

    practice_assignments: Mapped[List['PracticeAssignments']] = relationship('PracticeAssignments',
back_populates='practice_stage')

class OrdersAndContracts(Base):
    __tablename__ = 'orders_and_contracts'
    __table_args__ = (
        ForeignKeyConstraint(['group_id'], ['groups.id'], ondelete='CASCADE',
name='orders_and_contracts_ibfk_1'),
        Index('group_id', 'group_id')
    )

    id: Mapped[int] = mapped_column(INTEGER(11), primary_key=True)
    group_id: Mapped[int] = mapped_column(INTEGER(11))

```

```

file_type: Mapped[str] = mapped_column(ENUM('contract', 'order'))
file_path: Mapped[str] = mapped_column(String(255, 'utf8mb4_unicode_ci'))
generated_at: Mapped[Optional[datetime.datetime]] = mapped_column(DateTime,
server_default=text('CURRENT_TIMESTAMP'))

group: Mapped['Groups'] = relationship('Groups', back_populates='orders_and_contracts')

class Users(Base, UserMixin):
    __tablename__ = 'users'
    __table_args__ = (
        ForeignKeyConstraint(['group_id'], ['groups.id'], ondelete='SET NULL', name='users_ibfk_1'),
        Index('email', 'email', unique=True),
        Index('group_id', 'group_id'),
        Index('username', 'username', unique=True)
    )

    id: Mapped[int] = mapped_column(INTEGER(11), primary_key=True)
    username: Mapped[str] = mapped_column(String(50, 'utf8mb4_unicode_ci'))
    password_hash: Mapped[str] = mapped_column(String(255, 'utf8mb4_unicode_ci'))
    email: Mapped[str] = mapped_column(String(100, 'utf8mb4_unicode_ci'))
    role: Mapped[str] = mapped_column(ENUM('student', 'teacher', 'staff'))
    full_name: Mapped[Optional[str]] = mapped_column(String(100, 'utf8mb4_unicode_ci'))
    group_id: Mapped[Optional[int]] = mapped_column(INTEGER(11))
    created_at: Mapped[Optional[datetime.datetime]] = mapped_column(DateTime,
server_default=text('CURRENT_TIMESTAMP'))

    group: Mapped[Optional['Groups']] = relationship('Groups', back_populates='users')
    messages: Mapped[List['Messages']] = relationship('Messages', foreign_keys=[Messages.receiver_id],
back_populates='receiver')
    messages_: Mapped[List['Messages']] = relationship('Messages', foreign_keys=[Messages.sender_id],
back_populates='sender')
    practice_assignments: Mapped[List['PracticeAssignments']] = relationship('PracticeAssignments',
foreign_keys=[PracticeAssignments.student_id], back_populates='student')
    practice_assignments_: Mapped[List['PracticeAssignments']] = relationship('PracticeAssignments',
foreign_keys=[PracticeAssignments.supervisor_id], back_populates='supervisor')
    resources: Mapped[List['Resources']] = relationship('Resources', back_populates='users')
    practice_evaluations: Mapped[List['PracticeEvaluations']] = relationship('PracticeEvaluations',
back_populates='evaluator')

    def get_id(self):
        return str(self.id)

class Messages(Base):
    __tablename__ = 'messages'
    __table_args__ = (
        ForeignKeyConstraint(['receiver_id'], ['users.id'], ondelete='CASCADE', name='messages_ibfk_2'),
        ForeignKeyConstraint(['sender_id'], ['users.id'], ondelete='CASCADE', name='messages_ibfk_1'),
        Index('receiver_id', 'receiver_id'),
        Index('sender_id', 'sender_id')
    )

    id: Mapped[int] = mapped_column(INTEGER(11), primary_key=True)
    sender_id: Mapped[int] = mapped_column(INTEGER(11))
    receiver_id: Mapped[int] = mapped_column(INTEGER(11))
    message: Mapped[str] = mapped_column(Text(collation='utf8mb4_unicode_ci'))
    sent_at: Mapped[Optional[datetime.datetime]] = mapped_column(DateTime,
server_default=text('CURRENT_TIMESTAMP'))

    receiver: Mapped['Users'] = relationship('Users', foreign_keys=[receiver_id], back_populates='messages')
    sender: Mapped['Users'] = relationship('Users', foreign_keys=[sender_id], back_populates='messages')

class PracticeAssignments(Base):
    __tablename__ = 'practice_assignments'
    __table_args__ = (
        ForeignKeyConstraint(['base_id'], ['practice_bases.id'], name='practice_assignments_ibfk_5'),
        ForeignKeyConstraint(['group_id'], ['groups.id'], ondelete='CASCADE',
name='practice_assignments_ibfk_2'),
        ForeignKeyConstraint(['practice_stage_id'], ['practice_stages.id'], name='practice_assignments_ibfk_3'),
        ForeignKeyConstraint(['student_id'], ['users.id'], ondelete='CASCADE',
name='practice_assignments_ibfk_1'),
        ForeignKeyConstraint(['supervisor_id'], ['users.id'], name='practice_assignments_ibfk_4'),
        Index('base_id', 'base_id'),
        Index('group_id', 'group_id'),
        Index('practice_stage_id', 'practice_stage_id'),

```

```

        Index('student_id', 'student_id'),
        Index('supervisor_id', 'supervisor_id')
    )

    id: Mapped[int] = mapped_column(INTEGER(11), primary_key=True)
    student_id: Mapped[int] = mapped_column(INTEGER(11))
    group_id: Mapped[int] = mapped_column(INTEGER(11))
    practice_stage_id: Mapped[int] = mapped_column(INTEGER(11))
    supervisor_id: Mapped[int] = mapped_column(INTEGER(11))
    base_id: Mapped[int] = mapped_column(INTEGER(11))
    start_date: Mapped[datetime.date] = mapped_column(Date)
    end_date: Mapped[datetime.date] = mapped_column(Date)
    status: Mapped[Optional[str]] = mapped_column(ENUM('assigned', 'in_progress', 'completed'),
server_default=text("'assigned'"))

    base: Mapped['PracticeBases'] = relationship('PracticeBases', back_populates='practice_assignments')
    group: Mapped['Groups'] = relationship('Groups', back_populates='practice_assignments')
    practice_stage: Mapped['PracticeStages'] = relationship('PracticeStages',
back_populates='practice_assignments')
    student: Mapped['Users'] = relationship('Users', foreign_keys=[student_id],
back_populates='practice_assignments')
    supervisor: Mapped['Users'] = relationship('Users', foreign_keys=[supervisor_id],
back_populates='practice_assignments')
    practice_evaluations: Mapped[List['PracticeEvaluations']] = relationship('PracticeEvaluations',
back_populates='assignment')
    practice_reports: Mapped[List['PracticeReports']] = relationship('PracticeReports',
back_populates='assignment')

class Resources(Base):
    __tablename__ = 'resources'
    __table_args__ = (
        ForeignKeyConstraint(['uploaded_by'], ['users.id'], name='resources_ibfk_1'),
        Index('uploaded_by', 'uploaded_by')
    )

    id: Mapped[int] = mapped_column(INTEGER(11), primary_key=True)
    uploaded_by: Mapped[int] = mapped_column(INTEGER(11))
    title: Mapped[Optional[str]] = mapped_column(String(100, 'utf8mb4_unicode_ci'))
    description: Mapped[Optional[str]] = mapped_column(Text(collation='utf8mb4_unicode_ci'))
    file_path: Mapped[Optional[str]] = mapped_column(String(255, 'utf8mb4_unicode_ci'))
    uploaded_at: Mapped[Optional[datetime.datetime]] = mapped_column(DateTime,
server_default=text('CURRENT_TIMESTAMP'))
    type: Mapped[Optional[str]] = mapped_column(ENUM('template', 'instruction', 'example'))

    users: Mapped['Users'] = relationship('Users', back_populates='resources')

class PracticeEvaluations(Base):
    __tablename__ = 'practice_evaluations'
    __table_args__ = (
        ForeignKeyConstraint(['assignment_id'], ['practice_assignments.id'], ondelete='CASCADE',
name='practice_evaluations_ibfk_1'),
        ForeignKeyConstraint(['evaluator_id'], ['users.id'], name='practice_evaluations_ibfk_2'),
        Index('assignment_id', 'assignment_id'),
        Index('evaluator_id', 'evaluator_id')
    )

    id: Mapped[int] = mapped_column(INTEGER(11), primary_key=True)
    assignment_id: Mapped[int] = mapped_column(INTEGER(11))
    evaluator_id: Mapped[int] = mapped_column(INTEGER(11))
    grade: Mapped[Optional[str]] = mapped_column(String(10, 'utf8mb4_unicode_ci'))
    comments: Mapped[Optional[str]] = mapped_column(Text(collation='utf8mb4_unicode_ci'))
    created_at: Mapped[Optional[datetime.datetime]] = mapped_column(DateTime,
server_default=text('CURRENT_TIMESTAMP'))

    assignment: Mapped['PracticeAssignments'] = relationship('PracticeAssignments',
back_populates='practice_evaluations')
    evaluator: Mapped['Users'] = relationship('Users', back_populates='practice_evaluations')

class PracticeReports(Base):
    __tablename__ = 'practice_reports'
    __table_args__ = (
        ForeignKeyConstraint(['assignment_id'], ['practice_assignments.id'], ondelete='CASCADE',
name='practice_reports_ibfk_1'),

```

```

        Index('assignment_id', 'assignment_id')
    )

    id: Mapped[int] = mapped_column(INTEGER(11), primary_key=True)
    assignment_id: Mapped[int] = mapped_column(INTEGER(11))
    title: Mapped[Optional[str]] = mapped_column(String(100, 'utf8mb4_unicode_ci'))
    file_path: Mapped[Optional[str]] = mapped_column(String(255, 'utf8mb4_unicode_ci'))
    github_link: Mapped[Optional[str]] = mapped_column(String(255, 'utf8mb4_unicode_ci'))
    photo_url: Mapped[Optional[str]] = mapped_column(String(255, 'utf8mb4_unicode_ci'))
    uploaded_at: Mapped[Optional[datetime.datetime]] = mapped_column(DateTime,
server_default=text('CURRENT_TIMESTAMP'))

    assignment: Mapped['PracticeAssignments'] = relationship('PracticeAssignments',
back_populates='practice_reports')

```

## Додаток Г

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

# МАТЕРІАЛИ

науково-практичної конференції  
викладачів, аспірантів та студентів  
Сумського НАУ

(25-28 квітня 2023 р.)

|                                                                                                                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Волошин А.М. ЕФЕКТИВНІСТЬ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ: СУТНІСТЬ ТА НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ .....                                                                              | 304 |
| В'юненко О.Б. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ЗАСТОСУВАННЯ CLOUD-ТЕХНОЛОГІЙ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ .....                                                          | 305 |
| Мартинченко С.В. ВИКЛИКИ ПРИ ОБРОБЦІ ТА УПРАВЛІННІ НЕСТРУКТУРОВАНИМИ ДАНИМИ. ОБУХОВСЬКА В.В. ОЦІНЮВАННЯ УСПІШНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ: ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ..... | 306 |
| Биченко Є.В. ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЧАТ-БОТІВ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНІЧНОЇ ПІДТРИМКИ НА ВЕБ-САЙТАХ .....                                                 | 307 |
| Курило І.М. ПРОЕКТУВАННЯ КОРИСТУВАЦЬКОГО ІНТЕРФЕЙСУ ЧАТ-БОТА «ПОМІЧНИК МЕНЕДЖЕРУ З ПРОДАЖУ» .....                                                                     | 308 |
| Погореленко Д.Є. ОСОБЛИВОСТІ ЗАПРОВАДЖЕННЯ ВЕБ-ОРІЄНТОВАНОЇ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ДІЯЛЬНОСТІ ГУРТКІВ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ .....                      | 309 |
| Погореленко Д.Є. ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ВЕБ-ОРІЄНТОВАНОЇ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ДІЯЛЬНОСТІ ГУРТКІВ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ .....                           | 310 |
| Сергієнко В.Ю. РЕАЛІЗАЦІЯ АЛГОРИТМІВ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ТА РЕГРЕСІЇ ДЛЯ АНАЛІЗУ ВПЛИВУ АГРОНОМІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ .....                                          | 311 |
| Доля А. Р. ОГЛЯД СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОГО ЗАМОВЛЕННЯ КУРСІВ В УКРАЇНІ .....                                                                                                | 312 |
| Прокопенко Б.В. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНОГО ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ СКЛАДСЬКИМ ГОСПОДАРСТВОМ НА ПІДПРИЄМСТВІ .....   | 313 |
| Данілов І.М. ОСНОВНІ ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВИМОГИ ВЕБ-ДОДАТКУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ЦЕНТРУ КАР'ЄРИ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ .....                                             | 314 |
| Терещенко С.С. ПРОЕКТУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ АВТОМАТИЗАЦІЇ СУПРОВОДЖЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ БІЗНЕС-ШКОЛИ СНАУ .....                                                                 | 315 |
| Дьомін І.О. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВЕБОРІЄНТОВАНОЇ СИСТЕМИ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ЗДОБУВАЧІВ ЯК ВАЖЛИВОЇ СКЛАДОВОЇ НЕФУНКЦІОНАЛЬНИХ ВИМОГ ІС .....                | 316 |
| Білоус Д.Р. РОЛЬ ФІНАНСОВОЇ НАУКИ У РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ ТА СУСПІЛЬСТВА .....                                                                                           | 317 |
| Биченко П.В. ФІНАНСОВА СИСТЕМА УКРАЇНИ В УМОВАХ ПІСЛЯВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ: ВИКЛИКИ ТА НАПРЯМИ ТРАНСФОРМАЦІЇ .....                                                     | 318 |
| Гаркуша Т. Г. ФІНАНСОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІСЦЕВИХ БЮДЖЕТІВ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ .....                                                                                  | 319 |
| ГОРЛАЧ Ю.В. ВПЛИВ ЦИФРОВИХ ВАЛЮТ НА ГЛОБАЛЬНУ ЕКОНОМІКУ .....                                                                                                         | 320 |
| Ждек В.М. ЕКОЛОГІЧНЕ СТРАХУВАННЯ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВОЄННИХ ВИКЛИКІВ .....                                                                                            | 321 |
| Капінус Д.О. КЛЮЧОВІ ТЕНДЕНЦІЇ РИНКУ НЕРУХОМОСТІ В УКРАЇНІ ПІД ЧАС ВІЙНИ .....                                                                                        | 322 |
| Клименко М.М. ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ ІНВЕСТИВАННЯ В ГЕНЕТИКУ МОЛОЧНОГО СТАДА .....                                                                                         | 323 |
| Конев Р.Ю. ФІНАНСОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ .....                                                                 | 324 |
| Кулініч Н.В. РОЗВИТОК СТРАХОВОГО РИНКУ В УМОВАХ ДІЇ ВОЄННОГО СТАНУ .....                                                                                              | 325 |
| Лебединський Д. О. АДАПТАЦІЯ СТРАХОВОГО РИНКУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ: ВИКЛИКИ ТА ІННОВАЦІЇ .....                                                                      | 326 |
| Маслак Н.Г. АНАЛІЗ РИНКУ КАРБОНОВИХ КРЕДИТІВ В УКРАЇНІ ТА РОЛЬ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА В ЙОГО РОЗВИТКУ .....                                                          | 327 |
| Маслак О. М. ПРОБЛЕМИ ТА ПРІОРИТЕТИ ДЕРЖАВНОЇ ПІДТРИМКИ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЯК ПРИКОРДОННОГО РЕГІОНУ .....                                       | 328 |
| Міленіна А.В. АНАЛІЗ ФІНАНСОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ (FINTech) ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА .....                                                               | 329 |
| Омеляненко Д.О. АНТИКРИЗОВЕ УПРАВЛІННЯ ТА БЮДЖЕТУВАННЯ В РАМКАХ УПРАВЛІННЯ АКТИВАМИ ПІДПРИЄМСТВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФІНАНСОВОЇ СТІКОУСТІ .....                           | 330 |
| Рудяк Є.І. ДЕРЖАВНА ФІНАНСОВА ПІДТРИМКА ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕГІОНАЛЬНОЇ СТІКОУСТІ .....                                               | 331 |
| Стещенко І.Ю. ФІНАНСОВИЙ ФРОНТ: ЯК ЗБЕРЕГТИ ТА ПРИМНОЖИТИ КАПІТАЛ У ЧАСИ ВІЙНИ .....                                                                                  | 332 |
| Шалигіна І.В. СВІТОВА ФІНАНСОВА ДУМКА XX - XXI СТОЛІТТЯ ТА ОСНОВНІ НАПРЯМИ ДОСЛІДЖЕНЬ ЦЬОГО ЧАСУ .....                                                                | 333 |
| Славкова О.П. ПРІОРИТЕТИ АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ В ПЕРІОД ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ .....                                                                                      | 334 |
| Zhang Zirao ENTERPRISE LABOR RESOURCE MANAGEMENT IN THE MODERN BUSINESS ENVIRONMENT: A CASE STUDY OF NEW ORIENTAL EDUCATION & AMP TECHNOLOGY GROUP .....              | 335 |
| He Lichao ANALYSIS OF CHALLENGES FACED BY ENTERPRISE INNOVATION ACTIVITIES .....                                                                                      | 336 |
| Zhang Zirao ANALYSIS OF CHALLENGES FACED BY ENTERPRISE INNOVATION ACTIVITIES .....                                                                                    | 337 |



## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВЕБОРІЄНТОВАНОЇ СИСТЕМИ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ЗДОБУВАЧІВ ЯК ВАЖЛИВОЇ СКЛАДОВОЇ НЕФУНКЦІОНАЛЬНИХ ВИМОГ ІС**

Дьомін І.О., студ. 4 курсу ФЕІМ, спец. «Інформаційні системи та технології»  
Наукова керівниця: доц. Л.Г. Ситник  
Сумський НАУ

Нефункціональні вимоги веб-орієнтованої системи інформаційного супроводження практичної підготовки здобувачів - це вимоги, які описують якості або характеристики програмного забезпечення. Вони не менш важливі ніж функціональні, оскільки визначають якість роботи системи. У праці [1] вони класифіковані як вимоги спрямовані на підвищення наявних характеристик системи (безпека, надійність, швидкодія та зручність використання) та вимоги орієнтовані на розширення потенціалу системи, зокрема, масштабування та відновлюваність.

Для веб-орієнтованої системи практичної підготовки здобувачів важливо врахувати постійне і вчасне інформаційне супроводження в організації практичної підготовки, яка забезпечує зворотній зв'язок між студентами і керівниками практики, оперативні зміни та корегування. Серед основних нефункціональних вимог зазначають ті, що мають впливати на такі характеристики ІС як продуктивність, безпека, надійність, зручність використання, масштабованість та доступність у будь-який момент [2].

Продуктивність ІС доцільно враховувати ще під час проєктування і розробки програмного забезпечення. Такі параметри продуктивності ІС як час відгуку, пропускна здатність, використання ресурсів досягаються за рахунок оптимізації на різних рівнях її архітектури та розробки.

Визначають такі фактори на стадіях розробки клієнтської та серверної частин, що впливають на продуктивність ІС:

*Клієнтська частина:*

- Оптимізація фронтенда. Браузер користувача передбачає оптимізацію фронтенду шляхом стиснення HTML, CSS та JavaScript, зменшення розміру файлів для швидшого завантаження.
- Кешування ресурсів браузером. Повторне використання завантажених раніше файлів (зображень, стилів, скриптів) без повторного запиту до сервера.
- Оптимізація зображень. Використання спеціальних форматів стиснення зображень для різних пристроїв.
- Оптимізація коду JavaScript. Оптимізація коду відбувається за рахунок зменшення кількості DOM-маніпуляцій, використання фреймворків для фонових завдань.

*Серверна частина:*

- Оптимізація коду, зокрема, кешування даних на сервері (збереження часто використовуваних даних у швидкій пам'яті);
- Оптимізація бази даних. Передбачає проєктування схеми бази даних, що включає ефективні індекси, нормалізацію з урахуванням потреб продуктивності.
- Оптимізація SQL-запитів, зокрема, умови WHERE та вибір необхідних полів.
- Використання ефективного фреймворку, наприклад, React [3].

Таким чином, важливо розуміти, що продуктивність веборієнтованої ІС, хоча і є нефункціональною вимогою, вона є результатом взаємодії багатьох факторів. Оптимізація лише однієї частини системи може не дати значного приросту продуктивності, якщо інші частини залишаються неоптимізованими. Необхідно комплексно підходити до питання продуктивності на стадіях розробки клієнтської та серверної частин та експлуатації веборієнтованої системи. Визначення чітких нефункціональних вимог є важливим для забезпечення успішної розробки, впровадження та подальшої експлуатації ІС, задоволення потреб користувачів та забезпечення її стабільності.

### **Список використаних джерел**

1. П'ятничук І. Сучасні цифрові сервіси та інструменти для дослідження механізмів публічного управління вищою освітою. *Věda a perspektivy*. 2025. № 1(44). URL: [https://doi.org/10.52058/2695-1592-2025-1\(44\)-50-62](https://doi.org/10.52058/2695-1592-2025-1(44)-50-62)
2. Поліщук, Н. В., Т. І. Бугасенко, і Н. В. Лемешева. «Підвищення якості вищої освіти за допомогою цифрових технологій та дистанційного навчання для здобувачів вищої освіти в Україні». *Академічні візії*, вип. 38, Грудень 2024, <https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/1561>.
3. Wang Z., Kang K. Research on educational informatisation platforms based on Web 2.0. *International Journal of Biometrics*. 2020. Vol. 12, no. 1. P. 67. URL: <https://doi.org/10.1504/ijbm.2020.10027200>

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МІЖНАРОДНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «АСТАНА»

ІНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИКА,  
АВТОМАТИКА

**ІМА :: 2025**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
молодих учених

(Суми – Астана, 21–25 квітня 2025 року)

Суми  
Сумський державний університет  
2025

5. A Web Application as a tool to enhance the efficiency of university career centers  
 Author: Student Illya Danilov,  
 Supervisor – Associate Professor Larysa Sytnyk
6. IoT-Based Control System for a Mini Greenhouse Using Amazon Web Services Cloud Platform  
 Author: Student Danila Doroshenko,  
 Supervisor – assistant Oleksandr Vlasenko
7. Individualization in Software Products  
 Author: PhD student Pavlo Kozolup,  
 Supervisor – Associate Professor Volodymyr Liubchak
8. Escrow Mechanisms for Secure Tokenization of Real-World Assets  
 Authors: PhD student Vladyslav Serhieiev,  
 assistant Olha Shutylieva
9. Study of EIGRP Protocol Properties Regarding Resilience and Load Balancing  
 Authors: Student Roman Sytnikov,  
 Supervisor – Professor Oleksandr Lemeshko
10. Information and analytical support of practical training in the context of digitalization: the SNAU model  
 Author: Student Ihor Dyomin,  
 Supervisor – Associate Professor Larisa Sutnuk
11. Google Classroom as a security tool: implementing cybersecurity in educational processes  
 Author: college teacher Olga Rudenko

### **Information and analytical support of practical training in the context of digitalization: the SNAU model**

Ihor Dyomin, *IST2101, student*

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Digitalization of education plays a crucial role in the educational process today. Understanding this, Sumy National Agrarian University has established the Center for Digitalization of the Educational Process, which ensures the implementation of modern digital technologies in educational activities and administrative management of the university.

The Center's activities are carried out in the following areas:

- Organization and implementation of digitalization measures in accordance with modern technologies and legislative requirements of Ukraine.

- Administration of digital learning platforms such as Google Workspace for Education, Microsoft 365, Zoom, Grammarly, e-SNAU, and the SNAU portal.

- Use of artificial intelligence and analytical technologies to optimize the learning process.

- Improvement of educational content quality and its adaptation to modern digital platforms.

- Ensuring compliance with information security standards and protection of personal data for students, teachers, and staff.

- Development of electronic document management systems.

- Organization of digital literacy initiatives for all participants in the educational process.

- Providing recommendations for the development of the university's digital services.

The Center facilitates collaboration with partners to implement innovations, including cooperation with government agencies, educational institutions, and IT companies to integrate advanced digital solutions.

Thanks to the Center, technical support for the digital environment has been established, including configuration, maintenance, and optimization of the university's information and communication technologies; as well as ensuring high-quality technical support for users.

Despite its valuable contributions, the Center for Digitalization faces certain challenges. An analysis of SNAU documents and student surveys

revealed unresolved technical and organizational issues. For example, there is an underdeveloped system for supporting students' practical training.

Such a system could provide a comprehensive approach to automating all stages of organizing, conducting, and monitoring students' practical activities. It includes organizational and methodological components such as assigning students to practice bases and automated generation of orders and reports. The technical foundation of the system is based on a web platform with an LMS interface for hosting educational materials, testing, communication between participants, and a database for structured storage of information about students, partner organizations, and practice schedules.

Functionally, the system encompasses subsystems for document management (for generating contracts and individual tasks), monitoring student progress through interactive dashboards, feedback via automated surveys, and analytics for generating statistical reports. A critical component is ensuring cybersecurity through data encryption, two-factor authentication, and cloud-based backups.

Thus, it is advisable to improve the activities of the Center for Digitalization of Education. In particular, creating a web-based system for supporting practical training would automate key document management processes and result analytics. The advantages of such a system include transparency, reduced administrative workload for teachers, and improved student preparation quality.

Supervisor: Larisa Sutnuk, *Associate Professor of the Department of Cybernetics and Informatics at SNAU, Sumy, Ukraine*

1. Official website of the SNAU. Center for Digitalization of the Educational Process <https://snau.edu.ua/centr-cifrovizaci%dl%97-osvitnogo-procesu/diyalnist-viddiluv/>
2. Hrich N., Lazaar M., Khaldi M. Towards a Model for Online Pedagogical Support. Personalization and Collaboration in Adaptive E-Learning. (2020. P. 124–147).
3. Kadirbaeva R. I., Bedebaeva M. E. Using Blended Learning Technologies through Online Educational Platforms. *Iasayı ıniversitetiniń habarshysy*. 2022. Vol. 125, no. 3. P. 127–140. URL: <https://doi.org/10.47526/2022-3/2664-0686.11>

### Протокол аналізу звіту подібності науковим керівником

Заявляю, що я ознайомився (-лась) з Повним звітом подібності, який був згенерований Системою виявлення і запобігання плагіату щодо роботи:

**Автор:** Дьомін Ігор Олександрович

**Співавтор:**

**Назва:** Веб-орієнтована система інформаційного супроводження практичної підготовки здобувачів

**Науковий керівник:** Ситник Лариса Григорівна

**Підрозділ:** SNAU

**Коефіцієнт подібності 1:** 16.9%

**Коефіцієнт подібності 2:** 3.3%

**Мікропробіли:** 52

**Заміна букв:** 2

**Інтервали:** 0

**Білі знаки:** 6

**Дата створення звіту:** 2025-06-09 13:01:57.0

**Після аналізу Звіту подібності констатую наступне:**

☒ Запозичення, виявлені в роботі є законними і не є плагіатом. Рівень подібності не перевищує допустимої межі. Таким чином робота незалежна і приймається.

☐ Запозичення не є плагіатом, але перевищено граничне значення рівня подібностей. Таким чином робота повертається на доопрацювання.

☐ Виявлено запозичення і плагіат або навмисні текстові спотворення (маніпуляції), як передбачувані спроби укриття плагіату, які роблять роботу невідповідною вимогам законодавства (Ст. 32. ЗУ Про вищу освіту, пункт 3.1, Ст. 42. ЗУ Про освіту) та вимог НАЗЯВО (Критерій 5), а також кодексу етики і процедур. Таким чином робота не приймається.

**Обґрунтування:**

2025-06-09

Надія Бараннік