Форма № 24

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет комп'ютерних наук і технологій
(повне найменування факультету)

Кафедра програмних засобів
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту (роботи)
бакалавр
(ступінь вищої освіти)

на тему ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ТА ОБРОБКИ ДАНИХ ПРО ВСТУПНИКІВ У ЗАКЛАДИ ОСВІТИ
SOFTWARE FOR STORING AND PROCESSING DATA ABOUT ENTRANTS TO EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Виконала: студентка 4 курсу, групи КНТ-121сп
Спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення
(код і найменування спеціальності)
Освітня програма (спеціалізація)
Інженерія програмного забезпечення

ГУЛЯЄВА А.Є.
(ПРІЗВИЩЕ та ініціали)
Керівник ЗАЙКО Т.А.
(ПРІЗВИЩЕ та ініціали)
Рецензент КОЦУР М.І.
(ПРІЗВИЩЕ та ініціали)

2024

Форма № 25

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет КНТ

Кафедра програмних засобів

Ступінь вищої освіти бакалавр

Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення
(код і найменування)

Освітня програма (спеціалізація) Інженерія програмного забезпечення
(назва освітньої програми (спеціалізації)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ПЗ, д.т.н, проф.

_____Сергій СУББОТІН

“____” _____2024 року

З А В Д А Н Н Я

НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

ГУЛЯЄВОЇ Анастасії Євгенівни
(ПРІЗВИЩЕ, ім’я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Програмне забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти. Software for Storing and Processing Data about Entrants to Educational Institutions

керівник проєкту (роботи) к.т.н., доцент, ЗАЙКО Тетяна Анатоліївна ,
(науковий ступінь, вчене звання, ПРІЗВИЩЕ, ім’я, по батькові)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 24 ” квітня 2024 року № 168

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 03 червня 2024 року

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) рекомендована література, технічне завдання

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналіз предметної області. 2. Матеріали і методи. 3. Опис програми. 4. Експлуатація, тестування та експериментальне дослідження програми.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень, кількість слайдів, плакатів)

Слайди презентації

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	ПРІЗВИЩЕ, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1-4 Основна частина	ЗАЙКО Т.А., доцент		
Нормоконтроль	КАМІНСЬКА Ж.К., асистент		

7. Дата видачі завдання “ 24 ” квітня 2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Постановка завдання роботи.	1 тиждень	Завдання, ТЗ
2	Аналіз предметної області.	1 тиждень	Розділ 1
3	Вибір мови програмування та інших технологій	2 тиждень	Розділ 2
	розробки.		
4	Розробка структури програми.	2 тиждень	Розділ 3
5	Розробка програми.	3-4 тижні	Розділи 3, 4
6	Тестування та експериментальне дослідження	5 тиждень	Розділ 4
	програмного забезпечення.		
7	Оформлення пояснювальної записки та документів	6 тиждень	Додатки
	до неї.		
8	Нормоконтроль та рецензування.	7 тиждень	
9	Захист роботи.	8 тиждень	

Студент(ка) _____ Анастасія ГУЛЯЄВА
(підпис) (Імя ПРІЗВИЩЕ)

Керівник проєкту (роботи) _____ Тетяна ЗАЙКО
(підпис) (Імя ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра: 88 с., 32 рис., 3 табл., 3 дод., 18 джерел.

DJANGO, PYTHON, ВЕБЗАСТОСУНОК, ВСТУПНИК У ЗАКЛАДИ ОСВІТИ, МОВА ПРОГРАМУВАННЯ, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.

Об’єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення про вступників у заклади освіти.

Предмет дослідження – програмні засоби для обробки даних про абітурієнтів.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти.

Матеріали, методи та технічні засоби: мова програмування Python, фреймворк Django.

Результати. Розроблено програмне забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти за допомогою мови програмування Python та фреймворку Django.

Висновки. Виконано проєктування програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти. Розроблено програмне забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти. Здійснено тестування розробленого програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти.

Галузь використання – програмні засоби закладів освіти.

ABSTRACT

Explanatory note to the diploma qualifying work of the bachelor: 88 pages, 32 figures, 3 tables, 3 appendixes, 18 sources.

DJANGO, PYTHON, WEB APPLICATION, ADMISSION TO EDUCATION INSTITUTIONS, PROGRAMMING LANGUAGE, SOFTWARE.

The object of research is the process of developing software for entrants to educational institutions.

The subject of the research is software for processing data on applicants.

The purpose of this work is to develop the software for storing and processing data on entrants to educational institutions.

Materials, methods and technical tools: Python programming language, Django framework.

Results. The software tools for storing and processing data about entrants to educational institutions using the Python programming language and the Django framework have been developed.

Conclusions. The software for storing and processing data on entrants to educational institutions has been designed. The software for storing and processing data on entrants to educational institutions has been developed. The developed software for storing and processing data on entrants to educational institutions has been tested.

Scope of use – software for educational institutions.

ЗМІСТ

С.

Перелік скорочень та умовних познак 8

Вступ 9

1 Аналіз предметної області 11

1.1 Програмне забезпечення для закладів освіти 11

1.2 Аналіз програмного забезпечення для підтримки освітньої діяльності . 23

1.3 Висновки за розділом 1 35

2 Матеріали і методи 37

2.1 Вибір мови програмування 37

2.2 Вибір фреймворку для створення програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти 39

2.3 Висновки за розділом 2 41

3 Опис програми 43

3.1 Структура програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти 43

3.2 Функціонування програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти 46

3.3 Розробка бази даних програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти 47

3.4 Проєктування інтерфейсу програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти 49

3.5 Висновки за розділом 3 53

4 Експлуатація, тестування та експериментальне дослідження програми 55

4.1 Призначення й умови застосування програми 55

4.2 Характеристики програми для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти 56

4.3 Інструкція по експлуатації програми 57

4.3.1 Звернення до програми 57

4.3.2 Вхідні й вихідні дані 57

4.3.3 Повідомлення 57
4.4 Виконання програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти 57
4.5 Тестування програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти 61
4.6 Висновки за розділом 4 62
Висновки 63
Перелік джерел посилання 66
Додаток А Технічне завдання 68
Додаток Б Фрагмент тексту програми 72
Додаток В Слайди презентації 81

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАК

ERP – Enterprise Resource Planning;

MVC – Model-View-Controller;

БД – база даних;

ЗО – заклад освіти;

ОП – освітня програма;

ПЗ – програмне забезпечення.

ВСТУП

Актуальність програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти надзвичайно висока в сучасному освітньому середовищі. Таке програмне забезпечення дозволяє підтримувати процес обробки великого обсягу інформації про абітурієнтів закладів освіти, оскільки з інтенсивністю та розширенням освітніх програм зростає кількість вступників. Таке програмне забезпечення допомагає автоматизувати багато аспектів вступного процесу, такі як реєстрація вступників, оцінка документів, проведення вступних випробувань та оголошення результатів. Це полегшує роботу приймальних комісій та забезпечує точність та ефективність процесів вступу. Електронне зберігання та обробка даних про вступників дозволяє з легкістю отримувати, оновлювати та обмінюватися інформацією між різними структурами освітнього закладу. Це поліпшує комунікацію та співпрацю між різними структурними підрозділами закладів вищої освіти [1]-[6]. Програмне забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників дозволяє здійснювати аналіз даних щодо тенденцій у вступних кампаніях, результативності вступників та інших факторів. Це допомагає приймальним комісіям приймати обґрунтовані рішення для поліпшення процесів вступної кампанії [1]-[6].

Проте деякі програми для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти можуть бути менш гнучкими у відношенні до специфічних потреб конкретного освітнього закладу. Вони можуть не враховувати унікальні вимоги або процедури вступного процесу деяких закладів освіти. Крім того, при використанні такого програмного забезпечення існує загроза несанкціонованого доступу до особистих даних вступників. Якщо програмна система не забезпечена належним рівнем безпеки, може статися витік чутливої інформації. З метою зменшення ризиків цих недоліків, важливо вибирати надійне програмне забезпечення або розробляти власне програмне забезпечення, вдосконалювати заходи безпеки та надавати достатню

підготовку персоналу. Крім того, важливим є, щоб відповідна програмна система відповідала конкретним потребам та вимогам конкретного закладу освіти [1]-[6].

Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти. У дипломній кваліфікаційній роботі бакалавра розв’язується актуальне завдання розробки програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти.

Для досягнення поставленої мети у кваліфікаційній роботі бакалавра необхідно розв’язати такі задачі:

– виконати аналіз предметної області та програмних засобів для закладів освіти;

– здійснити проєктування програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти;

– створити програмне забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти;

– виконати тестування розробленого програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Програмне забезпечення для закладів освіти

Програмне забезпечення для закладів освіти відіграє важливу роль, оскільки інформація про ефективність навчання у реальному часі дозволяє закладам освіти (ЗО) відслідковувати основні етапи виконання освітньої програми та прогрес викладачів і студентів. Наявність та доступність програмного забезпечення та даних про ефективність освітнього процесу у реальному часі відіграють важливу роль у вирішенні проблем, з якими зіштовхуються учасники освітнього процесу. Програмне забезпечення ЗО, що дозволяє отримувати інформацію про освітній процес у режимі реального часу дозволяє забезпечити постійний моніторинг ефективності програми та прогрес викладачів і студентів, щоб більш ефективно координувати етапи освітнього процесу та результати викладання та навчання за освітніми програмами (ОП). Адміністратори (наприклад, керівники ЗО, гаранти ОП та ін.) можуть використовувати програмне забезпечення та дані про продуктивність для адаптивного управління ресурсами та адаптації програм відповідно до потреб учнів і вчителів. Також викладачі за допомогою відповідного програмного забезпечення можуть надавати інформацію про учнів на відповідному рівні та пристосовувати навчання до індивідуальних стилів навчання та потреб. Здобувачі освіти та їх родичі можуть використовувати програмне забезпечення для отримання даних в реальному часі для відстеження прогресу та використання цієї інформації для задоволення своїх потреб [1]-[6].

Освітнє програмне забезпечення головним чином використовується для навчання та особистого розвитку. На сьогоднішній день освітнє програмне забезпечення широко застосовується у ЗО, надаючи відповідні дані та виконуючи різноманітні завдання. Воно також дозволяє батькам безкоштовно відстежувати успішність своєї дитини в школі [1]-[6].

Розробники програмного забезпечення для навчання акцентують на персоналізованому та інтерактивному досвіді для учнів та вчителів у різних

режимах, зокрема, у дистанційному. При цьому використання програмного забезпечення та електронних книг для курсів може бути найбільш вигідним способом для компаній управляти інформацією та даними про курси, що дуже корисно для студентів [1]-[6].

До такого програмного забезпечення відносяться різні програми, зокрема, мультимедійні програми, які дозволяють кожному користувачеві ефективно взаємодіяти. Ці функції роблять освітнє програмне забезпечення набагато ефективнішим, ніж традиційні методи навчання [1]-[6]. Таким чином, мультимедійні програми, допомагають учням ефективно засвоювати матеріал. Індустрія академічного письма також використовує переваги деяких технологій, впроваджених в програмне забезпечення [1]-[6]. Наприклад, під час заняття здобувачі освіти можуть швидко осмислювати матеріал, переглядаючи відео або використовуючи інші ресурси, пов'язані з даною темою. Проте використання програмного забезпечення в освіті приносить вигоду також для вчителів. Це дає їм можливість ефективно взаємодіяти з учнями та підтримувати їх мотивацію протягом всього уроку. Також створюються можливості для здобуття знань студентами [1]-[6].

Програмне забезпечення для дистанційного навчання стає важливим інструментом, який використовують викладачі у процесі навчання. Впровадження цього програмного забезпечення у навчальний процес дозволяє покращити ефективність роботи вчителів та здобувачів освіти [1]-[6].

На сьогодні компанії, які спеціалізуються на освітньому програмному забезпеченні, розробляють програми, що можуть ефективно використовуватися як інтегрований інструмент у процесі навчання як для студентів, так і для викладачів [1]-[6].

Проаналізуємо різновиди програмного забезпечення для освітнього процесу, які використовуються різними навчальними закладами для поліпшення взаємодії зі студентами [1]-[6]:

– програмне забезпечення для допомоги вчителям у створенні навчальних матеріалів. Таке програмне забезпечення дозволяє створювати

картки та інші навчальні матеріали, які враховують загальні інтереси різних здобувачів освіти. Також за допомогою такого програмного забезпечення можна створити різноманітні типи мультимедіа для повного циклу навчання або підручника. Інтернет-платформи для розробки навчальних систем допомагають викладачам створити різнобічну мультимедійну мережу, яку можна інтегрувати на вебсайті, щоб користувачі мали доступ до різних навчальних матеріалів [1]-[6];

– графічне програмного забезпечення. Здобувачі освіти можуть використовувати графічне програмне забезпечення для створення, захоплення та впровадження текстур у зображення, які можна переглядати онлайн або в програмах. Це особливо корисно, коли студенти готують матеріали для презентацій [1]-[6];

– довідкове програмне забезпечення для досліджень. Проекти досліджень можуть включати довідкове програмне забезпечення. Таке програмне забезпечення дозволяє здобувачам освіти користуватися атласами, енциклопедіями, словниками та тезаурусами [1]-[6];

– програмне забезпечення для інформування здобувачів освіти та їхніх батьків про спеціальні події та заходи в школі. Таке програмне забезпечення є важливим і повинно використовуватися навчальними установами [1]-[6];

– програмне забезпечення для самостійного навчання. Впровадження програмного забезпечення для самостійного навчання надає вчителям і учням платформу для вивчення нових концепцій та розвитку навичок учнів у темпі, яке визначає вчитель. Головною метою цього програмного забезпечення є створення нових даних, які можна використовувати для оцінки процесів навчання, прогресу та продуктивності [1]-[6];

– програмне забезпечення для навчальних ігор. Моделювання використовується для створення навчальних ігор. Поєднуючи освітні та дитячі ігри з програмуванням, компанії, які розробляють програмне забезпечення для освітніх цілей, можуть значно підвищити мотивацію та результативність

учнів. Таке програмне забезпечення може бути ефективним для дітей, оскільки воно надає стимул до навчання [1]-[6].

Різні освітні установи використовують ці інструменти в різних аспектах навчального процесу. Тому важливо, щоб ЗО прикладали зусилля до впровадження освітнього програмного забезпечення в свої навчальні програми [1]-[7].

Освітнє програмне забезпечення являє собою окремий тип цифрових засобів для навчання. Існують різні форми освітнього програмного забезпечення [1]-[7]. Програмне забезпечення для підвищення продуктивності та презентацій дозволяє студентам створювати та представляти документи, електронні таблиці, бази даних та інші матеріали. Програмне забезпечення для практики отриманих знань та навичок являють собою програми для самонавчання [1]-[7]. Також існує програмне забезпечення, яке навчає конкретним завданням, навичкам та їх практичним застосуванням [1]-[7]. Імітаційне програмне забезпечення надає студентам практичний досвід вивчення предмета або концепції [1]-[7]. Програмне забезпечення у вигляді навчальних ігор використовується для інтерактивного розв'язання проблем та експериментального навчання [1]-[7].

Дослідження ефективності освітнього програмного забезпечення може бути складним завданням через різноманіття програмних засобів. Дослідження ефективності освітнього програмного забезпечення показало, що його вплив на успішність учнів є невизначеним. Важливо враховувати дизайн програмного забезпечення та особливості користувачів для оцінки його ефективності [1]-[7].

Для автоматизації завдань освітнього процесу широко використовуються системи програмного забезпечення для управління підприємством (Enterprise Resource Planning, ERP), які дозволяють організовувати, контролювати та спрощувати адміністративні процедури управління навчальними закладами і ліквідують критичний комунікаційний розрив між викладачами, батьками та учнями [1]-[7].

При розробці програмного забезпечення для ЗО важливо розуміти, що освітня діяльність включає різноманітну інформацію, таку як дані про викладачів, управління курсами, набір студентів і багато іншого. Програмні системи управління ресурсами освітнього підприємства автоматизують цей процес та повністю інтегрують сховища даних. Використовуючи ERP, можна ефективно керувати доступом до інформації та отримувати актуальні дані про здобувачів, викладачів і адміністративний персонал в реальному часі [1]-[7].

Програмні засоби підтримки освітньої діяльності автоматизують усі аспекти життєвого циклу навчання, надаючи корисну інформацію щодо ключових параметрів. Шляхом відмови від паперової роботи, ERP-системи для підтримки освітньої діяльності централізують різноманітні завдання через єдину програмну платформу [1]-[7].

ERP-системи для підтримки освітньої діяльності також сприяють щоденним операціям, надаючи швидкий доступ до важливої інформації. Таке програмне забезпечення дозволяє викладачам відстежувати різні аспекти, починаючи від операційних витрат та закінчуючи інвентаризацією, обліком коштів, управління запасами і багато іншого. Розгляньмо переваги ERP-системи для підтримки освітньої діяльності та способи їх використання різними учасниками [1]-[7].

Проаналізуємо зацікавлені сторони у використанні освітнього програмного забезпечення [1]-[7].

Основною зацікавленою стороною у використанні освітнього програмного забезпечення є викладачі. У наш час, коли викладання, навчання та оцінювання часто відбуваються у дистанційному режимі, ERP-системи для підтримки освітньої діяльності стає для викладачів необхідним інструментом, який дозволяє автоматизувати багато рутинних завдань. Такі ERP-платформи спрощують обмін планами уроків, матеріалами курсу та оцінками. Збір значної кількості даних від здобувачів освіти також записується для подальшого використання, зменшуючи ймовірність помилок людського фактору [1]-[7].

Викладачі за допомогою таких програмних засобів отримують доступ до унікальних даних про здобувачів освіти у розрізі кожного предмету, що дозволяє їм глибше розуміти процес навчання та проводити індивідуальне ведення учнів. Наприклад, вони можуть враховувати участь у позакласних заходах [1]-[7].

ERP-системи для підтримки освітньої діяльності дають викладачам можливість легко проводити уроки згідно своєї навчальної програми та відслідковувати відповідний прогрес. Поміж інших функцій програмних засобів підтримки освітньої діяльності для викладачів корисними є такі: автоматизація рутинних завдань, сприяння використанню та перегляду навчальних матеріалів, підвищення рівня співпраці між відділеннями та учнями, легке завантаження матеріалів курсу, доступ до баз даних педагогічної освіти [1]-[7].

Іншою категорією зацікавлених сторін у використанні освітнього програмного забезпечення є здобувачі освіти. Ефективне використання ERP-систем для підтримки освітньої діяльності, після його повного впровадження, полегшує процес навчання студентського корпусу. Навіть ті здобувачі, які активно користуються сучасними інформаційними технологіями, можуть стикатися з труднощами при переході до віртуального навчання. Автоматизовані нагадування про домашні завдання, відповіді на запитання у класі, матеріали та оцінки спростовують взаємодію із викладачем [1]-[7].

Сповіщення, інформація, оновлення, завдання для завантаження, розклади, нагадування про іспити, нагадування про оплату і т.ін. є важливими функціями програмних засобів підтримки освітньої діяльності [1]-[7]. Процес навчання здобувачів освіти стає більш простим та ефективним завдяки особистому порталу для їх перегляду [1]-[7]. Здобувачі освіти можуть отримувати доступ до навчальних матеріалів, інститутських політик та інших ресурсів в будь-який час та в будь-якому місці. Це сприяє зручності та легкості навчального процесу [1]-[7].

Інші переваги використання ERP-систем для підтримки освітньої діяльності для студентів включають: отримання доступу до останніх освітніх ресурсів у будь-який час та в будь-якому місці, забезпечення рівних можливостей у навчанні, швидкий отримання відповідей на питання курсу, миттєве оновлення власного прогресу [1]-[7].

Іншою категорією зацікавлених сторін у використанні освітнього програмного забезпечення є адміністрація навчальних закладів. ERP-системи для підтримки освітньої діяльності раціоналізують витрати часу і коштів на управління освітньою організацією. Інформацію про студентів, викладачів і адміністрацію можна вбудувати в усі функції та операційні відділи організації для ефективного відстеження та швидкого доступу. Деякі програмні платформи надають видимість у режимі реального часу розходження витрат між відділами, що може уповільнити продуктивність і призвести до неефективного використання ресурсів [1]-[7].

Освітні установи можуть використовувати програмне забезпечення підтримки освітньої діяльності для керування процесами популяризації закладу освіти, оцінюванням вчителів та оцінюванням прогресу здобувачів. Організовані дані є корисними при переорієнтації роботи структурного підрозділу закладу освіти чи відповідного навчального процесу. Автоматизація адміністративних завдань за допомогою програмного забезпечення підтримки освітньої діяльності дозволяє приділяти більше уваги якості освіти [1]-[7].

ERP-систем для підтримки освітньої діяльності також грає ключову роль у забезпеченні безпеки даних, що має велике значення для відновлення довіри батьків і здобувачів освіти та підвищення бренду закладу освіти в сучасному конкурентному освітньому середовищі. Порівняно з локальними рішеннями або фізичним обслуговуванням документів, ризик втрати даних менший. Інші можливості використання ERP-систем підтримки освітньої діяльності в закладах освіти включають [1]-[7]: автоматизовані маркетингові кампанії, спрощений процес реєстрації та обробки даних про вступників у

заклади освіти, автоматизована кореспонденція, швидше порівняння статистики між відділами [1]-[7].

Плавний потік інформації у єдиному програмному середовищі позитивно позначається на робочому настрої персоналу, оскільки завдання виконуються швидше та вчасно [1]-[7]. За допомогою відповідного програмного забезпечення основні учасники можуть більш точно оцінити ефективність інвестицій в освітню інфраструктуру, враховуючи спільний погляд на процеси та розвиток. Це підкреслює важливість оптимізації потужної програмної системи ERP для досягнення поставлених цілей освітньої діяльності [1]-[7].

Освітні установи підкреслюють значення масштабованості при використанні програмного забезпечення підтримки освітньої діяльності. З огляду на зростання популярності дистанційного навчання, програмне забезпечення повинно бути готове до інтеграції нових даних та їх злиття з існуючими. Нові дані, що стосуються консультацій зі студентами та маркетингової діяльності, з'являються практично щодня, і здатність організації фіксувати та розуміти їх залежить від ефективності рішення ERP-систем підтримки освітньої діяльності [1]-[7].

На ринку існує багато програмних засобів підтримки освітньої діяльності, спеціально розроблених для різних освітніх середовищ, тому важливо ретельно вибирати продукт, який відповідає потребам всіх учасників освітнього процесу. Перед пандемією інвестиції в ERP-системи підтримки освітньої діяльності вважалися необов'язковими, проте тепер вони стали необхідним елементом інфраструктури закладу освіти [1]-[7].

Важливим для системи освіти є програмне забезпечення підтримки процесу вступу та зарахування абітурієнтів, що дозволяє зберігати та оброблювати дані про вступників у заклади освіти [1]-[7]. Процес вступу та зарахування абітурієнтів у заклади освіти є досить складним, особливо, коли чекання протягом тривалого періоду та навантаження можуть ще більше ускладнити процес реєстрації вступників. Застосування програмних засобів

для підтримки вступної кампанії у закладах освіти є досить ефективним способом вирішення цього завдання. Відповідні програмні засоби для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти повинні забезпечити оптимізацію процесу управління реєстрацією в навчальних закладах через впровадження цифрової системи реєстрації. Етапи розвитку програмної системи цифрової реєстрації вступників включають планування, де визначаються системні вимоги; проєктування, де вибирається проєкт програмної системи відповідно до вимог; кодування, де використовується мова програмування для організації та налаштування системи; та тестування, що передбачає перевірку системи на наявність помилок та відповідність технічному завданню [1]-[7].

У випадку використання програмних засобів для електронної реєстрації та електронного документообігу, зокрема, реєстрації та обробки даних про вступників та студентів закладу освіти, застосовуються спрощені процеси, що призводить до зменшення затримок, економії часу і економії людських ресурсів [1]-[7]. Це полегшує дистанційну взаємодію між навчальними закладами та студентами, оскільки спрощений процес реєстрації дозволяє проводити його ефективно та прозоро, забезпечуючи рівність та свободу вибору в дистанційному форматі [1]-[7].

Програмна система для електронної реєстрації вступників та електронного документообігу відповідних документів створює картотеку на основі персональних даних, що є необхідною умовою для вступу до навчального закладу. Створення записів вимагає врахування відповідності процедурам, політикам та ініціативам, що дозволяє освітнім закладам ефективно організовувати реєстрацію нових і існуючих студентів. Застосування електронної реєстрації допомагає подолати повільний прийом, спричинений недостатнім технологічним оснащенням навчальних закладів, і забезпечує швидку та ефективну реєстрацію, покращуючи взаємодію як для університетів, так і для студентів [1]-[7].

Програмне забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників, що забезпечує дистанційну реєстрацію, дозволяє економити час при проведенні реєстрації студентів. Це відображає значущість системи дистанційної реєстрації для більш ефективного управління процесом реєстрації студентів [1]-[7]. Такі програмні системи сприяють швидкому, простому та ефективному управлінню процесом реєстрації вступників, удосконаленню процедур реєстрації, зокрема реєстрації даних вступників та студентів, викладачів та адміністративного персоналу, в межах надання освітніх послуг. Отже, навчальні заклади повинні активно впроваджувати програмне забезпечення для надання та поліпшення зручних інструментів для користувачів шляхом підвищення читабельності, зручності використання, повноти та зрозумілості процедур реєстрації вступників [1]-[7].

На даний момент в деяких країнах та закладах освіти питання організації вступу вирішуються традиційним способом внаслідок чого цей процес забирає багато часу і є важко контрольованим. Поява дублікатів інформації, застарілі списки вступників та студентів, відсутність вакансій та недостатність інформації є тими проблемами, які виникають при традиційному способі організації процесу вступу. Оскільки реєстрація проводиться при традиційному підході особисто, великі черги створюють труднощі для батьків. Програмні системи реєстрації та обробки даних вступників підвищують точність управління реєстрацією студентів, спрощуючи ручні процеси. Отже розробка відповідного програмного забезпечення повинна бути спрямована на удосконалення процесу управління реєстрацією в навчальних закладах шляхом впровадження цифрових технологій реєстрації та обробки даних. Із запровадженням програмних систем віддаленої співпраці між закладами освіти та студентами, процес реєстрації є відкритим та прозорим, а свобода вибору та рівні можливості для дистанційної освіти гарантовані [1]-[7].

Відзначимо, що кожен бізнес-процес в освітньому середовищі можна удосконалити за допомогою програмного забезпечення [1]-[7]. Основна ідея

полягає в тому, що програмні засоби підтримки освітнього процесу надають освітньому сектору певну кількість опцій і переваг, що дозволяє здійснювати усе швидко та ефективно. ERP-рішення забезпечують доступ до вичерпної інформації про галузь освіти, актуальні дані з усіх потрібних сфер. Усі аспекти освітнього бізнесу взаємопов'язані, тому відповідне програмне забезпечення повинно забезпечувати реальний час доступу до фінансової, кадрової та іншої інформації [1]-[7]. Програмне забезпечення підтримки освітньої діяльності сприяє обміну інформацією між навчальними закладами, полегшуючи процес реєстрації та охоплюючи всі аспекти підприємства. Оптимізація процесів, таких як управління бюджетом закладу освіти, громадським харчуванням, нерухомістю тощо, та забезпечення аналітики в реальному часі та ефективної комунікації з учасниками освітнього процесу, персоналом та вчителями, є частиною ефективного впровадження програмного забезпечення підтримки освітньої діяльності [1]-[7].

На сьогоднішній усі галузі та структурні підрозділи освітніх закладів взаємодіють і вимагають більш тісної співпраці для встановлення ефективних стосунків. Це викликає необхідність використання сучасних методів та програмних засобів, а не традиційних паперових стратегій. Сьогодні спостерігається зростання попиту на програмне забезпечення підтримки освітньої діяльності, що систематизує освітні процеси і робить їх більш зручними та ефективними. Програмне забезпечення підтримки освітньої діяльності надає легкий доступ до освітньої інформації [1]-[7].

Програмне забезпечення підтримки освітньої діяльності стало невід’ємною частиною системи освіти, і його ефективність значною мірою залежить від викладачів як активних учасників освітнього процесу. Багато викладачів, які використовують традиційні методи можуть зіткнутися з труднощами у впровадженні сучасних підходів, таких як планування уроків, створення завдань, оцінювання та впровадження дистанційного контенту, співпраця з іншими учасниками освітнього процесу за допомогою програмних

засобів дистанційного спілкування [1]-[7]. Такі проблеми може вирішити впровадження програмних засобів підтримки освітньої діяльності [1]-[7].

Програмне забезпечення підтримки освітньої діяльності дозволяє отримати доступу до якнайбільшої кількості навчальних матеріалів. Крім того, співробітники різних структурних підрозділів можуть отримувати інформацію про будь-які події чи зміни в організації освітнього процесу, звертаючись дистанційно до відповідної інформації [1]-[7].

Деякі заклади освіти досі використовують застаріле програмне забезпечення та системи електронних таблиць для зберігання даних. Це призводить до того, що менеджери та інші працівники закладів освіти вважають зберігання даних трудомістким та важким завданням. Крім того, помилки в електронних таблицях, спричинені людським фактором та неправильно введеними даними, можуть вимагати великих витрат часу та грошей на їх усунення [1]-[7]. Програмне забезпечення підтримки освітньої діяльності дозволяє забезпечити реєстрацію вступників та студентів, надання навчальних матеріалів, оцінювання якості виконання завдань студентами, оцінювання рівня їх знань та ін. Програмне забезпечення підтримки освітньої діяльності надає зручні інформаційні панелі, які полегшують збір та аналіз даних про освітній процес. Загалом, програмне забезпечення підтримки освітньої діяльності дозволяє забезпечити економію часу і грошей на супровід освітнього процесу, а також приносить користь як персоналу закладу освіти, так і здобувачам освіти [1]-[7].

Визначено, програмне забезпечення для закладів освіти відіграє важливу роль, оскільки інформація про ефективність навчання у реальному часі дозволяє закладам освіти відслідковувати основні етапи виконання освітньої програми та прогрес викладачів і студентів, наявність та доступність програмного забезпечення у реальному часі відіграють важливу роль у вирішенні проблем, з якими зіштовхуються учасники освітнього процесу. Впровадження відповідного програмного забезпечення у навчальний процес дозволяє покращити ефективність роботи вчителів та здобувачів освіти.

Проаналізовано різновиди програмного забезпечення для освітнього процесу, які використовуються різними навчальними закладами для поліпшення взаємодії зі студентами. Відзначено, що для автоматизації завдань освітнього процесу широко використовуються системи програмного забезпечення для управління підприємством, які дозволяють організовувати, контролювати та спрощувати адміністративні процедури управління навчальними закладами і ліквідують критичний комунікаційний розрив між викладачами, батьками та учнями. Проаналізовано категорії зацікавлених сторін у використанні освітнього програмного забезпечення. Відзначено, що у наш час на ринку існує багато програмних засобів підтримки освітньої діяльності, спеціально розроблених для різних освітніх середовищ, тому важливо ретельно вибирати продукт, який відповідає потребам всіх учасників освітнього процесу. Показано, що важливим для системи освіти є програмне забезпечення підтримки процесу вступу та зарахування абітурієнтів, що дозволяє зберігати та оброблювати дані про вступників у заклади освіти та забезпечує оптимізацію процесу управління реєстрацією в навчальних закладах, внаслідок чого спрощений процес реєстрації вступників дозволяє проводити його ефективно та прозоро, забезпечуючи рівність та свободу вибору в дистанційному форматі. Таке програмне забезпечення сприяє швидкому, простому та ефективному управлінню процесом реєстрації вступників, удосконаленню процедур реєстрації, зокрема реєстрації даних вступників та студентів, викладачів та адміністративного персоналу, в межах надання освітніх послуг.

1.2 Аналіз програмного забезпечення для підтримки освітньої діяльності

Проаналізуємо програмне забезпечення для підтримки освітньої діяльності, зокрема для зберігання та обробки даних про вступників та студентів закладів освіти [8]-[14].

Програмне забезпечення Canvas LMS (рис. 1.1) є програмою управління навчанням, що являє собою вебзастосунок. Програмне забезпечення Canvas LMS використовується навчальними закладами, викладачами та здобувачами освіти для отримання доступу до дистанційних курсів та управління навчальними матеріалами, а також для взаємодії щодо розвитку навичок і досягнень у навчанні [9], [10], [12].

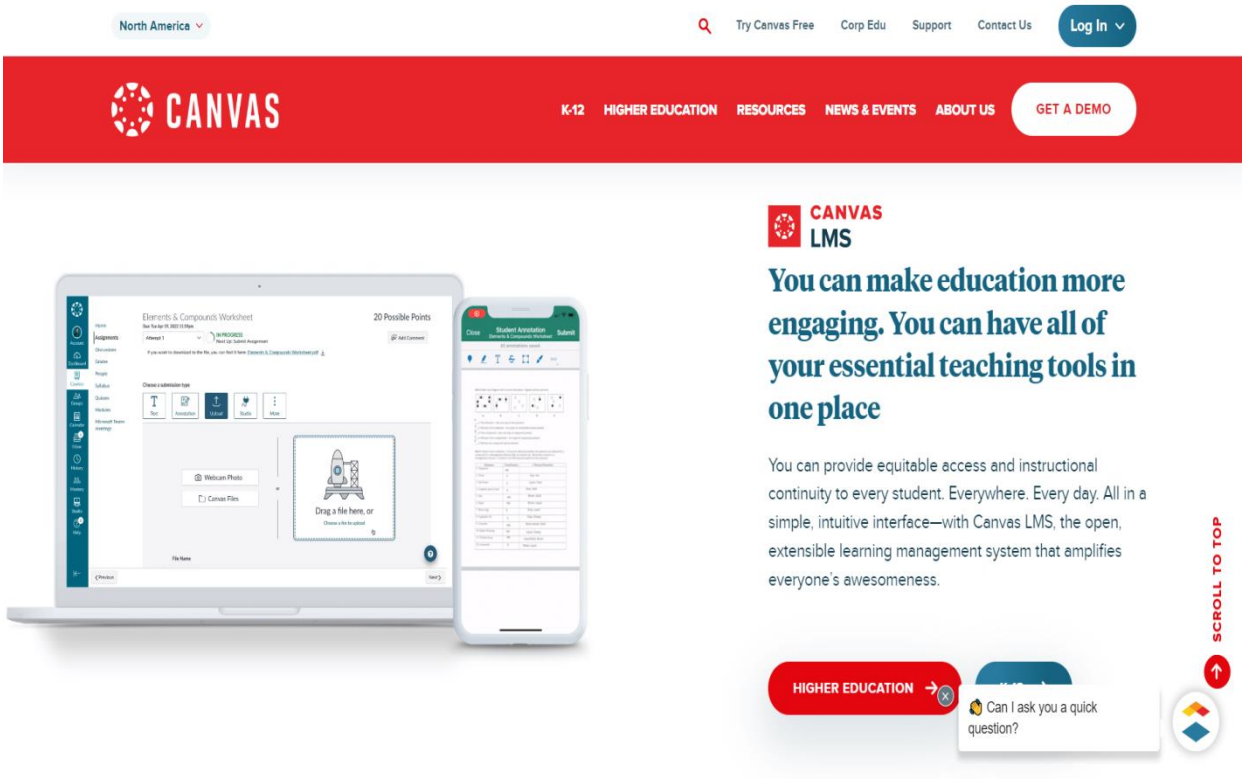

Рисунок 1.1 – Програмне забезпечення Canvas LMS [12]

Хмаровий освітній продукт Canvas призначений для підтримки процесу навчання осіб різного рівня, від дошкільнят до університетського рівня. За кілька років програмне забезпечення Canvas стало однією з провідних програмних систем управління навчанням для закладів освіти. Заклади освіти різних розмірів і типів можуть використовувати програмне забезпечення Canvas як гібридну або повну систему дистанційного навчання [9], [10], [12].

Canvas включає різноманітні інструменти для створення та управління курсами, аналізу та статистики курсів і користувачів, а також засоби внутрішньої комунікації [9], [10], [12].

Навчальні заклади можуть створювати облікові записи для користувачів у програмній системі Canvas, або окремі користувачі можуть скористатися безкоштовною версією, зареєструвавшись у власному обліковому записі [9], [10], [12].

Програмне забезпечення Canvas є відкритим та надійним програмним забезпеченням, яке використовує вебтехнології та дозволяє навчальним закладам керувати дистанційним навчанням, дозволяє викладачам створювати та постачати навчальний контент та оцінювати успішність студентів, а здобувачам освіти брати участь у вивченні різних курсів та отримувати звіти про розвиток навичок та досягнень у навчанні [9], [10], [12].

Програмне забезпечення Canvas включає різноманітні вбудовані програмні інструменти для створення та управління курсами, які можна налаштовувати для розробки унікальних і ефективних процесів викладання та навчання [9], [10], [12]. Розробники навчальних програм та викладачі мають можливість створювати та спільно використовувати курсовий контент за допомогою завдань, обговорень, модулів, тестів і сторінок. Крім того, вони можуть обирати заохочення до колективного навчання через співпрацю, конференції та групи. Відповідно до налаштувань курсу, здобувачі освіти можуть отримати доступ до різних розділів курсу у Canvas, щоб знаходити навчальний матеріал та взаємодіяти з іншими учасниками курсу [9], [10], [12].

Програмне забезпечення Canvas також дозволяє закладам освіти та викладачам включати державні та інституційні цілі навчання в освітні компоненти, для вимірювання та відстеження розвитку навичок і досягнень студентів. Окрім того, розробники курсів можуть скористатися інструментом імпорту курсів для масового завантаження попередніх пакетів курсів та/або матеріалів курсу [9], [10], [12].

Викладачі можуть надавати студентам докладний звіт про завдання та тести, використовуючи спеціальні програмні модулі програмного забезпечення Canvas, а також управляти оцінками через реєстр оцінок. Крім того, вони можуть сприяти взаємодії курсу через чат та обмінюватися

новинами та оновленнями зі студентами за допомогою оголошень, а також використовувати календар та навчальний план [9], [10], [12].

Викладачі та адміністратори навчальних закладів можуть отримувати більш глибоке розуміння успішності студентів та приймати обґрунтовані рішення щодо навчання, використовуючи дані, які надає програмне забезпечення Canvas. Адміністраторам також доступні дані SQL щодо їх користувачів у Canvas [9], [10], [12].

Програмне забезпечення Canvas також включає модуль Canvas App Center, де адміністратори та викладачі можуть активувати різноманітні зовнішні програми та сервіси. Розширюючи свою бібліотеку програмних застосунків, центр пропонує різноманітні інтерактивні ресурси, сховища контенту, інструменти оцінювання, інтеграції соціальних медіа та інших цифрових ресурсів для навчання та розвитку [9], [10], [12].

Заклади освіти можуть використовувати додаткові функції Canvas, спеціально розроблені для задоволення різноманітних інституційних, освітніх і навчальних потреб. Програмний модуль Canvas Studio являє собою інтерактивну платформу для управління відео, яка сприяє залученню та співпраці студентів. Canvas Commons забезпечує сховище навчальних об'єктів, де викладачі можуть зберігати вміст курсу для особистого користування та співпраці з колегами як у своєму закладі, так і поза його межами. Модуль MasteryConnect дозволяє викладачам створювати, розгортати та керувати формальним і підсумковим оцінюванням у навчальному закладі, надаючи школам корисні дані для поліпшення викладання та навчання [9], [10], [12].

Основними характеристиками програмного забезпечення Canvas LMS є такі [9], [10], [12]:

– система керування навчанням: програмне забезпечення Canvas є вебсистемою керування навчанням, що дозволяє навчальним закладам, викладачам та студентам ефективно керувати та взаємодіяти з навчальними матеріалами та курсами у дистанційному середовищі [9], [10], [12];

– інструменти для створення та керування освітніми компонентами: програмне забезпечення Canvas надає різноманітні інструменти, які можуть бути налаштовані для створення унікальних та доступних процесів викладання та навчання. Ці інструменти включають завдання, обговорення, модулі, тести та сторінки [9], [10], [12];

– засоби аналітики даних та статистики: програмне забезпечення Canvas пропонує інструменти для аналізу та відстеження успішності студентів, що дозволяє викладачам та адміністраторам приймати обґрунтовані рішення щодо навчання [9], [10], [12];

– можливості спільної роботи: програмне забезпечення Canvas дозволяє викладачам та студентам співпрацювати через завдання, обговорення, конференції та групи, створюючи сприятливий клімат для підтримки освітнього процесу [9], [10], [12];

– засоби відстеження та оцінювання: викладачі можуть використовувати програмні модулі, що надає програмне забезпечення Canvas, для надання вичерпних відгуків про завдання та тести, а також керувати звітами про оцінки [9], [10], [12];

– засоби взаємодії з зовнішніми програмами: користувачі можуть використовувати зовнішні програми та служби для розширення функціональності програмного забезпечення Canvas, такі як інтерактивні ресурси, інструменти оцінювання та соціальні медіа [9], [10], [12];

– додаткові функції: програмне забезпечення Canvas пропонує інші продукти та сервіси, зокрема, для реєстрації та оплати курсів, для управління відео та для зберігання та обміну навчальними ресурсами [9], [10], [12].

Серед недоліків програмного забезпечення Canvas можна відзначити складність вивчення, оскільки для нових користувачів може знадобитися певний час на вивчення інтерфейсу та функціоналу Canvas, особливо якщо вони раніше не користувалися подібними системами. Для деяких великих освітніх закладів або організацій, що обробляють великі обсяги даних, можуть виникати обмеження щодо зберігання та обробки інформації. Іншим

недоліком є необхідність оплати за деякі функції [10], що може викликати обмеження використання цієї програми невеликими освітніми установами або організаціями з обмеженим бюджетом [9], [10], [12].

Програмне забезпечення Blackboard Learn (рис. 1.2) представляє собою Інтернет орієнтоване віртуальне навчальне середовище та систему управління навчанням [9], [13].

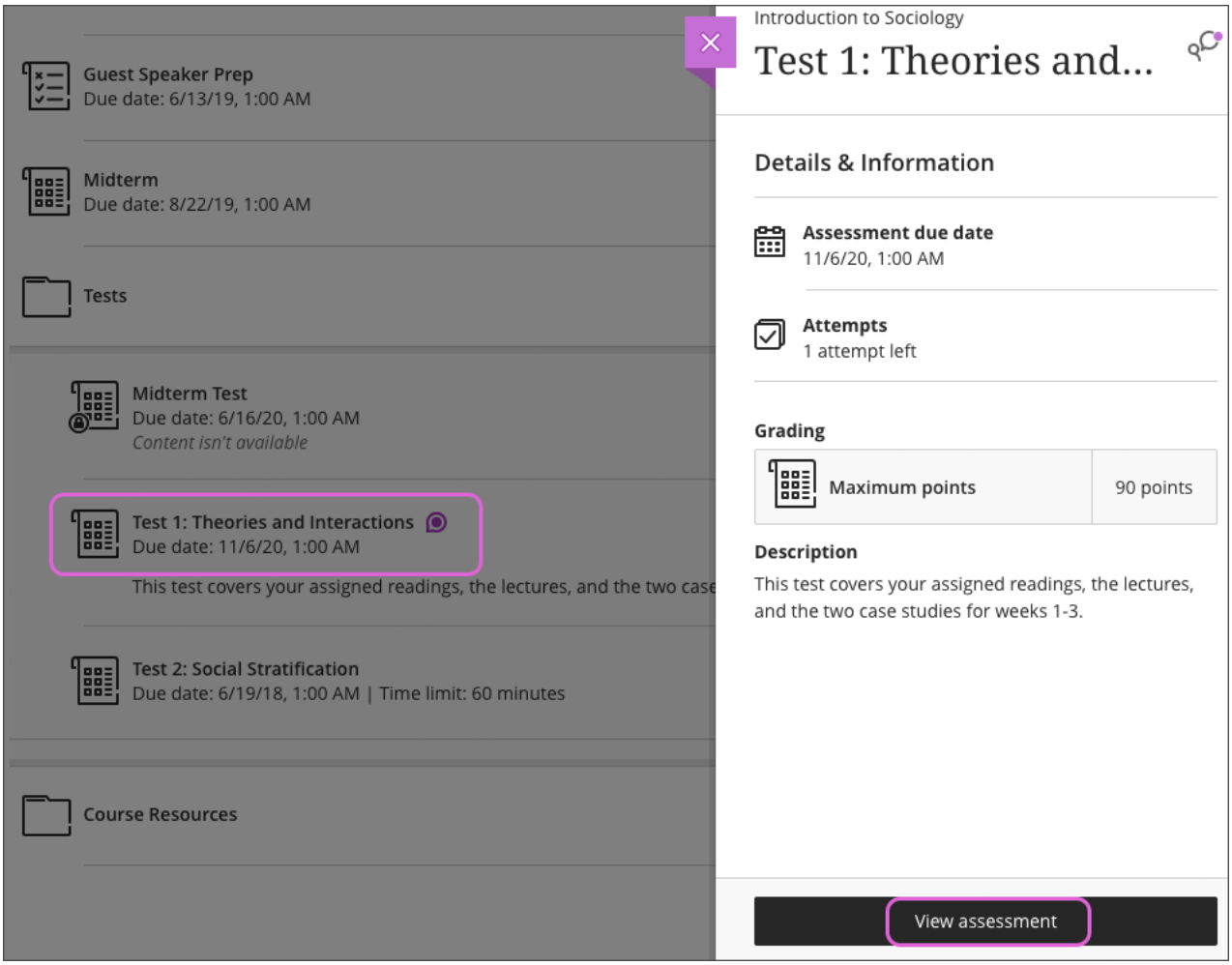

Рисунок 1.2 – Програмне забезпечення Blackboard Learn [13]

Програмне забезпечення Blackboard Learn включає в себе керування курсами, гнучку конфігурацію та масштабований дизайн, який легко інтегрується з інформаційними системами студентів і системами аутентифікації. Програмне забезпечення Blackboard Learn може бути встановлене на локальних серверах, на платформі Blackboard ASP Solutions

або запропоновано як послуга програмного забезпечення, що розташоване на сервері Amazon Web Services. Основною метою програмного забезпечення Blackboard Learn є додавання дистанційних компонентів до традиційних курсів та розробка повністю дистанційних курсів із обмеженою або відсутньою особистою взаємодією [9], [13].

Програмне забезпечення Blackboard Learn надає зручний інтерфейс користувача, який базується на спеціальній архітектурі Learn 9.1 та використовує вигляд одної сторінки, що суттєво змінює спосіб взаємодії з користувачем і впровадження засобів сторонніх розробників [9], [13].

Програмне забезпечення Blackboard Learn розширило свій функціонал через інші продукти, такі як Blackboard Collaborate Ultra (сервіс відеоконференцій), Blackboard Ally (інструмент доступності) і чат-бот для підтримки. Вони призначені для інтеграції, щоб забезпечити зручну та значущу взаємодію з користувачами та користувачів між собою [9], [13].

Інтерфейс програмного забезпечення Blackboard Learn підтримує функції, що забезпечують можливість створення викладачами оцінок та вмісту курсу в додатку, таких як завдання, оцінювання та навчальні модулі. Також забезпечено функціонал, який дозволяє публікувати оголошення та обговорювати теми, впроваджувати електронну пошту та чати, а також обмін повідомленнями між студентами та викладачами [9], [13].

Програмне забезпечення Blackboard Learn має такі особливості [9], [13]:

– система управління курсами: програмне забезпечення Blackboard є повноцінною системою управління навчанням, що дозволяє організовувати та вести освітні компоненти в інтерактивному середовищі [9], [13];

– гнучка архітектура: програмне забезпечення Blackboard Learn володіє гнучкою архітектурою, яка може бути легко налаштована під конкретні потреби та вимоги викладачів та учнів [9], [13];

– масштабований дизайн: програмне забезпечення Blackboard Learn має масштабований дизайн, що дозволяє ефективно інтегруватися з іншими

інформаційними системами студентів і системами аутентифікації користувачів [9], [13];

– встановлення на різних серверах: програмне забезпечення Blackboard Learn може бути встановлено на локальних серверах, розміщених на Blackboard ASP Solutions, або ж як сервіс, що розміщується на Amazon Web Services [9], [13];

– додавання дистанційних елементів до курсів: програмне забезпечення Blackboard Learn забезпечує можливість додавання дистанційних компонентів до традиційних курсів та розробку повністю дистанційних курсів з обмеженою або відсутньою особистою взаємодією [9], [13];

– інтерфейс користувача Blackboard Ultra, який базується на існуючій архітектурі Learn 9.1 та використовує односторінковий формат для забезпечення зручного способу взаємодії користувача з системою [9], [13];

– інтеграція зовнішніх програм (LTI Tools): програмне забезпечення Blackboard Learn містить модуль забезпечення інтеграції з зовнішнім програним забезпеченням, де можна увімкнути різноманітні зовнішні програми та сервіси для розширення функціоналу [9], [13];

– додаткові продукти: Blackboard пропонує додаткові продукти, такі як Blackboard Collaborate Ultra (сервіс відеоконференцій), Blackboard Ally (інструмент доступності) і чат-бот для підтримки, щоб забезпечити комплексні можливості [9], [13].

Серед недоліків програмного забезпечення Blackboard Learn можна відзначити складність вивчення, оскільки для нових користувачів може знадобитися певний час на вивчення інтерфейсу та функціоналу Blackboard Learn, особливо якщо вони раніше не користувалися подібними системами. Для деяких великих освітніх закладів або організацій, що обробляють великі обсяги даних, можуть виникати обмеження щодо зберігання та обробки інформації. Іншим недоліком є необхідність оплати за деякі функції [9], [13], що може викликати обмеження використання цієї програми невеликими освітніми установами або організаціями з обмеженим бюджетом [9], [13].

Програмне забезпечення Thinkific (рис. 1.3) є інноваційною платформою, яка дозволяє викладачам, науковцям та підприємцям трансформувати свої знання в прибутковий бізнес, пропонуючи інструменти для створення, продажу та управління дистанційними курсами [9], [14].

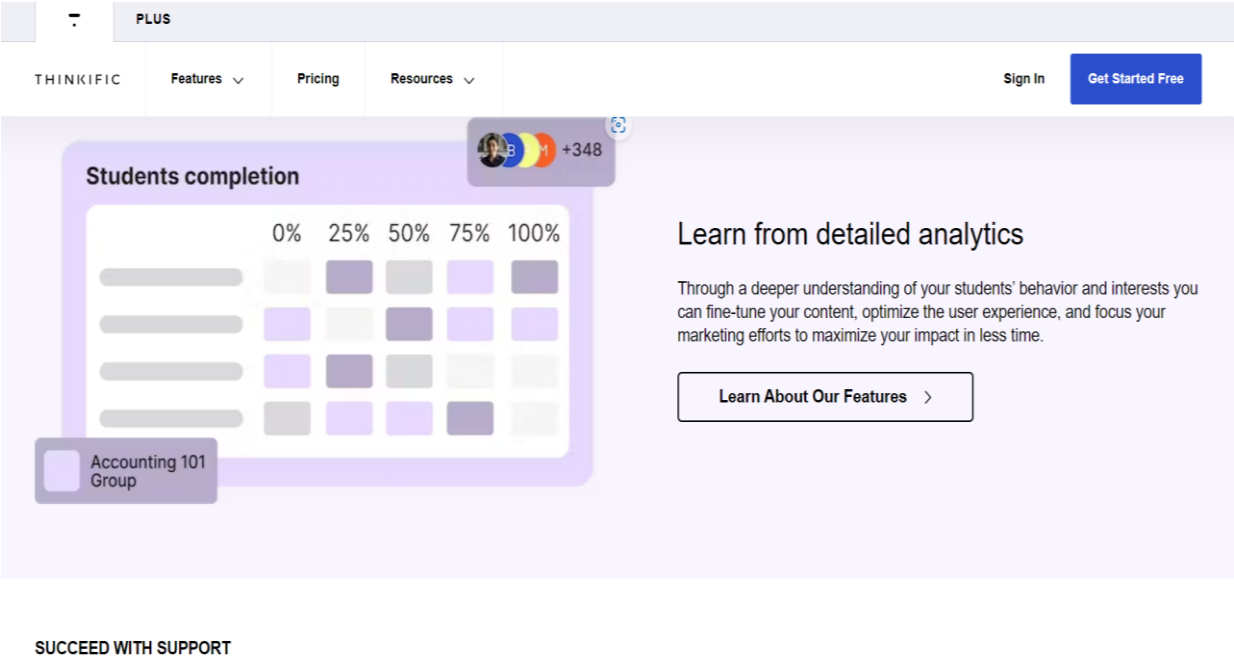

Рисунок 1.3 – Програмне забезпечення Thinkific [14]

Програмне забезпечення Thinkific забезпечує спосіб, яким люди отримують знання та забезпечують їм можливість будувати стійкі процеси навчання, що впливають на них і їх аудиторію. Thinkific є потужним програмним забезпеченням для управління навчанням, яке дозволяє створювати та продавати дистанційні курси, а також цифрові продукти, такі як комплекти, навчальні матеріали та ін. Цей програмний інструмент використовується компаніями та експертами для збереження знань, масштабування та розвитку їхніх справ [9], [14].

Програмне забезпечення Thinkific є платформою, яка підтримує принцип "все-в-одному" для дистанційних курсів, яка спроектована для розширення можливостей творців різних напрямків, від консультантів і експертів до авторів і доповідачів. Програмне забезпечення Thinkific дозволяє

з легкістю створювати та пропонувати навчальні курси на власному корпоративному вебсайті. Особливістю платформи Thinkific є акцент на взаємодії спільноти, забезпечуючи спеціальні простори та інтерактивні сповіщення для підтримки активних спільнот учнів [9], [14].

Програмне забезпечення Thinkific має такі особливості [9], [14]:

– легкість використання та інтуїтивний інтерфейс: програмне забезпечення Thinkific пропонує зручний інтерфейс, що дозволяє користувачам легко створювати та управляти курсами без значних технічних навичок [9], [14];

– повна функціональність "все в одному": програмне забезпечення Thinkific надає повний спектр інструментів для створення курсів, управління контентом, продажу, маркетингу та взаємодії зі спільнотою здобувачів освіти [9], [14];

– персоналізовані фірмові вебсайти: користувачі програмного забезпечення Thinkific можуть створювати свої власні корпоративні вебсайти, щоб легко привертати увагу і представляти свої дистанційні курси в унікальному стилі [9], [14];

– залучення спільноти: програмне забезпечення Thinkific акцентує на створенні активної спільноти здобувачів освіти, надаючи спеціальні простори та інтерактивні засоби для взаємодії [9], [14];

– масштабованість та зростання бізнесу: програмне забезпечення Thinkific дозволяє зберігати та масштабувати знання, щоб зростити бізнес, надаючи можливості для розвитку та просування [9], [14];

– засоби маркетингу: програмне забезпечення Thinkific надає інструменти для ефективного маркетингу курсів, що сприяє збільшенню аудиторії користувачів [9], [14];

– інтеграція з зовнішніми сервісами: програмне забезпечення Thinkific дозволяє підключати різноманітні зовнішні сервіси, щоб розширити функціональність та полегшити управління [9], [14].

Серед недоліків програмного забезпечення Thinkific можна відзначити складність вивчення, оскільки для нових користувачів може знадобитися певний час на вивчення інтерфейсу та функціоналу Thinkific, особливо якщо вони раніше не користувалися подібними системами. Для деяких великих освітніх закладів або організацій, що обробляють великі обсяги даних, можуть виникати обмеження щодо зберігання та обробки інформації. Іншим недоліком є необхідність оплати за деякі функції [9], [14], що може викликати обмеження використання цієї програми невеликими освітніми установами або організаціями з обмеженим бюджетом [9], [14].

Порівняльну характеристику програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників та студентів закладів освіти наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Порівняння програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників та студентів закладів освіти

Критерій порівняння	Canvas LMS [12]	Blackboard Learn [13]	Thinkific [14]
Зручність для реєстрації вступників та здобувачів освіти	+–	+	+–
Хмарні технології	+	+–	+–
Зручні засоби аналітики даних	+–	+	–
Реєстр оцінок	+	+	+–
Засоби оцінювання навчальних досягнень здобувачів	+	+	–
Зручні засоби для створення дистанційних курсів	+–	+	+

За результатами проведеного аналізу можна зробити висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для підтримки освітньої

діяльності, зокрема, зберігання та обробки даних про вступників та студентів закладів освіти. Проте деякі програмні засоби для зберігання та обробки даних про вступників та студентів закладів освіти можуть бути менш гнучкими у відношенні до специфічних потреб конкретного освітнього закладу. Вони можуть не враховувати унікальні вимоги або процедури вступного процесу деяких закладів освіти. Крім того, при використанні такого програмного забезпечення існує загроза несанкціонованого доступу до особистих даних вступників. Якщо програмна система не забезпечена належним рівнем безпеки, може статися витік чутливої інформації. З метою зменшення ризиків цих недоліків, важливо вибирати надійне програмне забезпечення або розробляти власне програмне забезпечення, вдосконалювати заходи безпеки та надавати достатню підготовку персоналу. Крім того, важливим є, щоб відповідна програмна система відповідала конкретним потребам та вимогам конкретного закладу освіти. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти.

При розробці програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти необхідно забезпечити такі функціональні вимоги:

– підтримка можливості збереження даних про вступників у базі даних закладу освіти;

– підтримка можливості редагування даних про вступників у базі даних закладу освіти;

– можливість реєстрації та авторизації працівників закладу освіти;

– можливість створення документів, пов’язаних з процесом вступу у заклад освіти;

– підтримка можливості врахування особливостей вступу певних категорій населення;

– підтримка можливості отримання звітів з процесу вступу.

1.3 Висновки за розділом 1

Визначено, програмне забезпечення для закладів освіти відіграє важливу роль, оскільки інформація про ефективність навчання у реальному часі дозволяє закладам освіти відслідковувати основні етапи виконання освітньої програми та прогрес викладачів і студентів, наявність та доступність програмного забезпечення у реальному часі відіграють важливу роль у вирішенні проблем, з якими зіштовхуються учасники освітнього процесу. Впровадження відповідного програмного забезпечення у навчальний процес дозволяє покращити ефективність роботи вчителів та здобувачів освіти. Проаналізовано різновиди програмного забезпечення для освітнього процесу, які використовуються різними навчальними закладами для поліпшення взаємодії зі студентами. Відзначено, що для автоматизації завдань освітнього процесу широко використовуються системи програмного забезпечення для управління підприємством, які дозволяють організовувати, контролювати та спрощувати адміністративні процедури управління навчальними закладами і ліквідують критичний комунікаційний розрив між викладачами, батьками та учнями. Проаналізовано категорії зацікавлених сторін у використанні освітнього програмного забезпечення. Відзначено, що у наш час на ринку існує багато програмних засобів підтримки освітньої діяльності, спеціально розроблених для різних освітніх середовищ, тому важливо ретельно вибирати продукт, який відповідає потребам всіх учасників освітнього процесу. Показано, що важливим для системи освіти є програмне забезпечення підтримки процесу вступу та зарахування абітурієнтів, що дозволяє зберігати та оброблювати дані про вступників у заклади освіти та забезпечує оптимізацію процесу управління реєстрацією в навчальних закладах, внаслідок чого спрощений процес реєстрації вступників дозволяє проводити його ефективно та прозоро, забезпечуючи рівність та свободу вибору в дистанційному форматі. Таке програмне забезпечення сприяє швидкому, простому та ефективному управлінню процесом реєстрації вступників,

удосконаленню процедур реєстрації, зокрема реєстрації даних вступників та студентів, викладачів та адміністративного персоналу, в межах надання освітніх послуг.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для підтримки освітньої діяльності, зокрема, зберігання та обробки даних про вступників та студентів закладів освіти. Проте деякі програмні засоби для зберігання та обробки даних про вступників та студентів закладів освіти можуть бути менш гнучкими у відношенні до специфічних потреб конкретного освітнього закладу. Вони можуть не враховувати унікальні вимоги або процедури вступного процесу деяких закладів освіти. Крім того, при використанні такого програмного забезпечення існує загроза несанкціонованого доступу до особистих даних вступників. Якщо програмна система не забезпечена належним рівнем безпеки, може статися витік чутливої інформації. З метою зменшення ризиків цих недоліків, важливо вибирати надійне програмне забезпечення або розробляти власне програмне забезпечення, вдосконалювати заходи безпеки та надавати достатню підготовку персоналу. Крім того, важливим є, щоб відповідна програмна система відповідала конкретним потребам та вимогам конкретного закладу освіти. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти.

2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

2.1 Вибір мови програмування

При розробці програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти було використано мову програмування Python [15], [16].

Python – це мова програмування загального призначення високого рівня, яка визначається своєю зрозумілістю та простотою синтаксису. Мова програмування Python дозволяє створювати програмне забезпечення з лаконічним та простим кодом, придатним для сприйняття навіть новачками та приємним для досвідчених розробників. Python використовується для інтерпретації, що дозволяє виконувати код без необхідності попереднього компіляції, спрощуючи процес розробки та тестування [15], [16]. Мова має активну спільноту розробників, яка підтримує різноманітні бібліотеки і фреймворки, забезпечуючи допомогу та вирішення проблем [15], [16]. Python також підтримує об'єктно-орієнтоване програмування, що дозволяє використовувати класи та об'єкти для організації коду та покращення його модульності [15], [16].

Мова програмування Python є легко переносною мовою програмування, яка здатна працювати на різних операційних системах, включаючи Windows, Linux і MacOS, не потребуючи серйозних змін. Python застосовується в різних галузях, таких як веброзробка, аналітика даних, штучний інтелект, машинне навчання, автоматизація та Інтернет речей. Мова програмування має великий набір стандартних бібліотек, які надають різноманітні функціональні можливості без необхідності додаткового завантаження. Python є однією з найбільш популярних мов програмування завдяки своїй легкості використання, гнучкості та великій активній спільноті [15], [16].

Мова програмування Python має такі особливості:

– простий синтаксис Python з добре структурованим програмним дизайном, що забезпечує читабельність коду, аналогічно англійській мові.

Важливо відзначити, що простий синтаксис Python уникав багатьох спеціальних символів та ключових слів, які є характерними для інших мов програмування [15], [16];

– високий рівень абстракції у мові програмування Python дозволяє розробникам програмного забезпечення фокусуватися на логіці програми, а не на деталях написання коду [15], [16];

– значна група розробників: фахівці по всьому світу активно сприяють розвитку Python, оновлюючи саму мову, бібліотеки, фреймворки та інші програмні інструменти. Також, вони вносять виправлення та доповнення у документацію та посібники, щоб відповідати поточним стандартам програмування [15], [16].

Обґрунтування вибору мови програмування для розробки програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Обґрунтування вибору мови програмування для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти

Критерій порівняння мов програмування	Мова програмування		
	Python	Ruby	Java
Зручність синтаксису	+	+–	+
Паралельність та багатозадачність	+	+–	+
Динамічна типізація	+	+	–
Зручність для створення ПЗ для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти	+	–	–
Велика спільнота розробників	+	+–	+

Отже, для реалізації програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти обрано мову програмування Python, яка є мовою загального призначення високого рівня та характеризується своєю зрозумілістю і простотою синтаксису.

2.2 Вибір фреймворку для створення програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти

В якості фреймворку для розробки програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти було обрано середовище Django [17], [18].

Фреймворк Django є високо функціональним вебфреймворком, розробленим на мові програмування Python для швидкого створення ефективних та чітко структурованих вебзастосунків. Фреймворк Django є одним з найуспішніших фреймворків веброзробки завдяки своїй простоті, продуктивності та широкому спектру розробників [17], [18].

Фреймворк Django пропонує об'єктно-реляційне відображення, яке спрощує взаємодію з базами даних. З використанням мови програмування Python для взаємодії з базою даних, розробники можуть зробити свій код більш зрозумілим та забезпечити його високу якість [17], [18].

Django використовує концепцію Model-View-Template (MVT), що відмінна від стандартної парадигми MVC. Замість окремих класів для контролерів і представлень, він використовує шаблон MVT, розділяючи логіку програми на три основні компоненти [17], [18].

Фреймворк Django надає вбудовану панель адміністратора, яка автоматично взаємодіє з моделлю даних розроблюваного застосунку. Це спрощує та прискорює процеси адміністрування [17], [18].

Фреймворк Django використовує власну мову шаблонів, що дозволяє розробникам створювати динамічний вміст HTML за допомогою синтаксису, схожого на Python [17], [18].

Фреймворк Django підтримує різноманітні бібліотеки та додатки від сторонніх розробників, що дає можливість розробникам розширювати функціонал фреймворку за потреби. У фреймворку реалізовані заходи безпеки, такі як захист від атак SQL-ін'єкцій та атак CSRF, які є ефективною профілактикою [17], [18].

Django обладнаний потужною структурою для створення вебсервісів і API, відомою як Django REST Framework. Цей фреймворк спеціально розроблений для реалізації RESTful застосунків, що надає додаткові можливості для роботи з API [17], [18].

Велика кількість компаній та проектів використовують Django для швидкої та надійної веброзробки, особливо у випадках, коли необхідно створювати великі та складні програми. У цьому проекті використано надбудову Django REST Framework (DRF) для реалізації RESTful застосунку для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти [17], [18].

Поміж інших переваг, які були висвітлені раніше, платформа Django REST автоматизує перевірку даних та забезпечує інструменти для виконання операцій читання, оновлення, видалення (CRUD) для об’єктів, які визначені у програмі відповідно до архітектури REST. Фреймворк Django використовується для вирішення проблеми перевірки залежностей у проектах Python. Це дозволяє визначати наявність оновлень для встановлених сторонніх бібліотек і фреймворків, уникаючи конфліктів та легко переносити програми на різні пристрої [17], [18].

Фреймворк Django надає різноманітні функції [17], [18], які можуть бути використані за допомогою самого Django або інших фреймворків. Фреймворк Django використовує як базис мову програмування Python та володіє різними функціями для створення різних вебзастосунків [17], [18].

Обґрунтування вибору фреймворку для розробки програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти наведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Обґрунтування вибору фреймворку для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти

Критерій порівняння фреймворків	Фреймворки		
	Django	Flask	Pyramid
Зручність використання	+	–	–
Вбудована адміністративна панель	+	+–	+
Широкий вибір вбудованих та сторонніх розширень	+	+–	+–
Підтримка архітектурного стилю REST при розробці вебсервісів	+	+–	+–
Використання великою спільнотою	+	+	+–

Таким чином, для створення програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти обрано фреймворк Django, що є високо функціональним вебфреймворком, розробленим на мові програмування Python для швидкого створення ефективних та чітко структурованих вебзастосунків.

2.3 Висновки за розділом 2

Для реалізації програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти обрано мову програмування Python, яка є мовою загального призначення високого рівня та характеризується своєю зрозумілістю і простотою синтаксису.

Для створення програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти обрано фреймворк Django, що є високо

функціональним вебфреймворком, розробленим на мові програмування Python для швидкого створення ефективних та чітко структурованих вебзастосунків.

3 ОПИС ПРОГРАМИ

3.1 Структура програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти

До розробки окремих модулів та компонентів програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти, було визначено базову архітектуру. Хороший вибір архітектури може запобігти розробникам приймати неправильні рішення та витрачати занадто багато часу на налаштування завдань у системі, тобто бізнес-логіки, тобто логіки програми. Детальне дослідження завдання на розробку обґрунтувало доцільність використання клієнт-серверної архітектури, оскільки, згідно завдання, у програмі може реєструватися багато вступників у заклади освіти (клієнти), а дані про вступників повинні зберігатися в одному центральному місці (на загальному сервері).

Структуру програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти наведено на рис. 3.1.

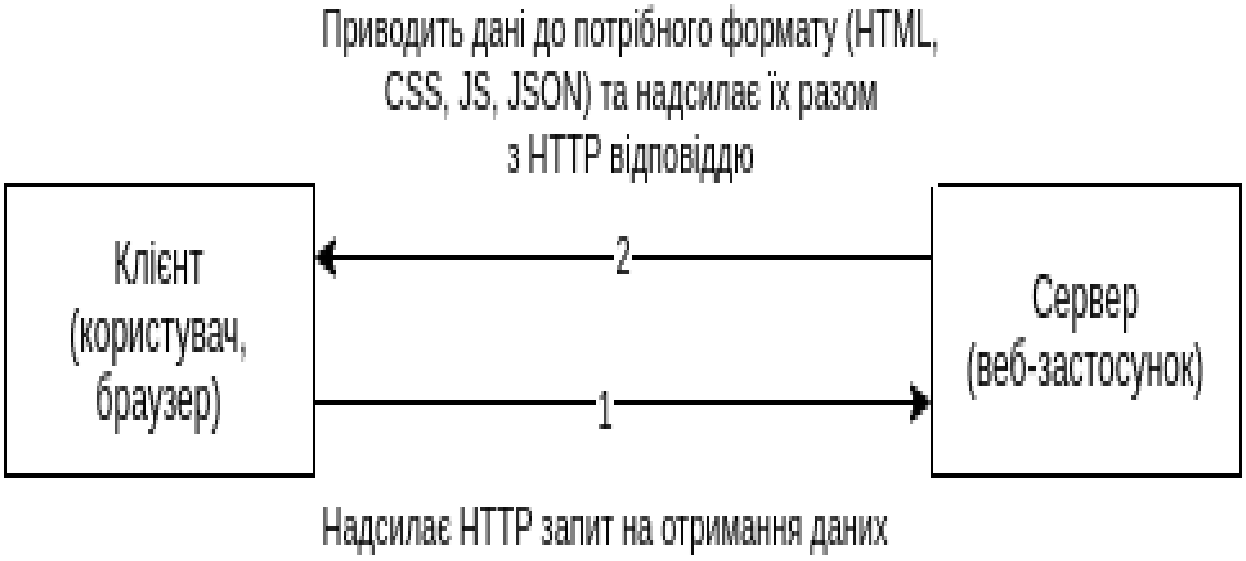

Рисунок 3.1 – Структура програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти

Як видно з рис. 3.1, як базис для створення програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти обрано клієнт-серверну архітектуру.

Програмне забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти являє собою вебзастосунок. Це дозволяє користувачам не завантажувати програми на пристрій, на якому вони працюють (наприклад, мобільних або настільних комп'ютерів) і дозволяє розробникам працювати на різних типах пристроїв (ноутбуки, планшети, смартфони тощо). Фреймворк, що забезпечує виконання, можна використовувати для створення адаптивного інтерфейсу користувача (тобто інтерфейсу, який відповідає пристрою, на якому працює користувач).

Розробка компонентів програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти, таких як клієнтська та серверна частини, виконується окремо. Це дозволяє додатково тестувати та модифікувати ці компоненти незалежно один від одного, на відміну від монолітних систем, які залежать від різних інструментів розробки.

Серверна частина програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти відповідає за обробку запитів, які надсилає клієнт, обробку даних, які отримує від сервера для зберігання в системі, і взаємодію з загальною базою даних (БД). Згідно з загальноприйнятою практикою розробки, ці системні компоненти повинні використовувати архітектуру Model-View-Controller (MVC). Ці шаблони проектування дозволяють розбити серверну частину програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти на менші модулі, сприяючи розробці та тестуванню незалежно і уникненню проблем з координацією системи.

Структуру серверної частини програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти, побудованої на основі архітектури MVC, наведено на рис. 3.2.

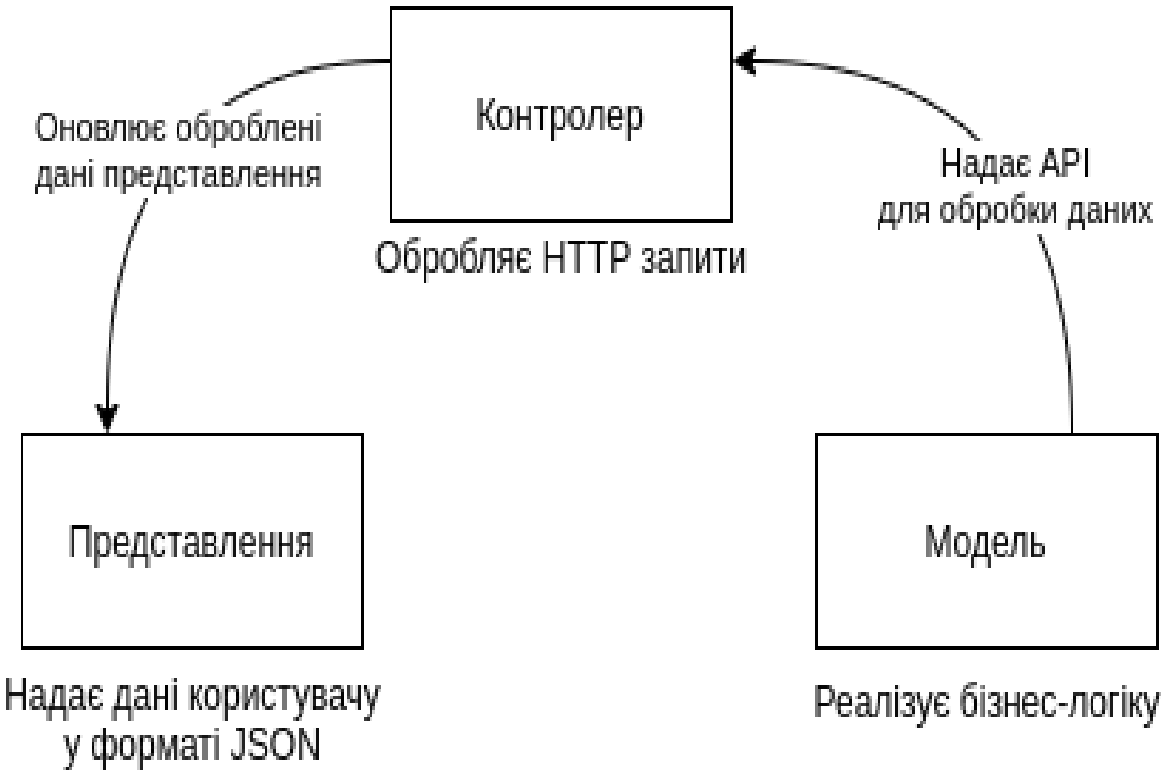

Рисунок 3.2 – Структура серверної частини програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти

В архітектурі MVC модель включає в себе всю бізнес-логіку програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти, таку як робота з даними про вступників, обробка даних про вступників, забезпечення зберігання даних про вступників в базі даних. Програмні модулі, пов’язані з представленням, відповідають за подання користувачам програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти, включаючи текстові дані і файли, що містять їхній вміст. Частина контролер з'єднує модель і представлення, оновлюючи представлення для користувача через інтерфейс моделі.

У розробці програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти текст у форматі JSON повертається як представлення, яке використовується при формуванні відповідних даних на стороні клієнта вебзастосунку.

3.2 Функціонування програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти

На етапі проєктування було вирішено, що програмне забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти складається із двох окремих модулів: клієнтського та серверного. Взаємодія між цими компонентами та обмін даними реалізуються за допомогою протоколу передачі даних HTTP, призначеного для відправлення запитів від клієнтів і серверів та обробки цих запитів.

Функціонування програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти подамо за допомогою схеми, зображеної на рис. 3.3.

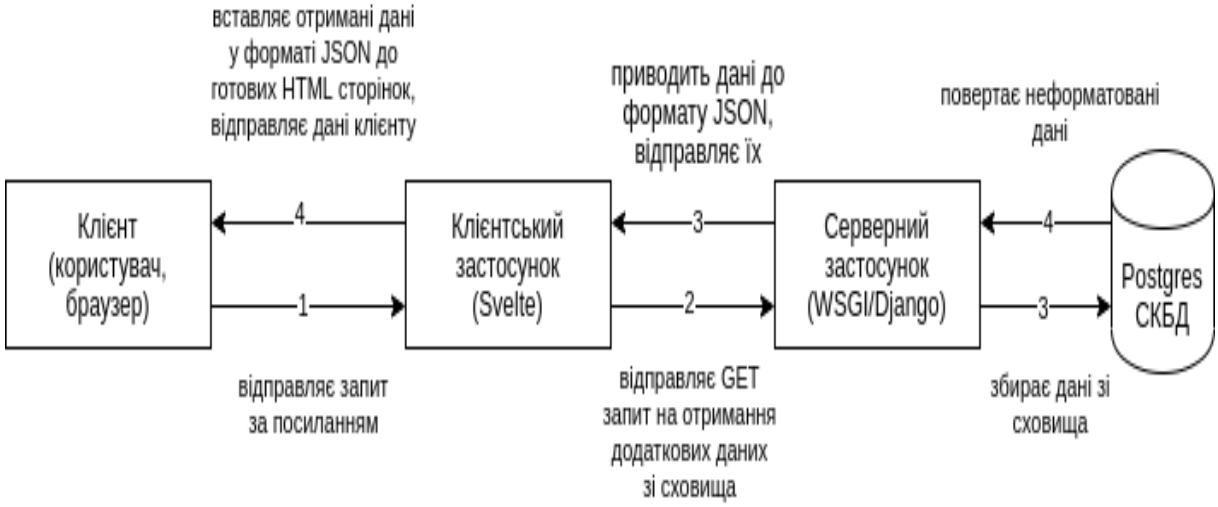

Рисунок 3.3 – Схема функціонування програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти

Під час надсилання запиту клієнт отримує HTML-сторінку, створену клієнтською частиною програми. Потім клієнтська частина, використовуючи інтерфейс програмування браузера для HTTP-запитів, щоб відправити запит на сервер для отримання необхідних даних (потрібних для збереження в базі даних, відображення чи обробки поточної сторінки), відправляє відповідний

запит (наприклад, дані про вступників для подальшого збереження у базі даних).

Для забезпечення аутентифікації та встановлення дозволів на доступ до ресурсів використовуються відповідні маркери. Клієнти, які передають реєстраційні дані для аутентифікації, отримують ключ для подальшого доступу до сервера.

Алгоритм реалізації сервера визначається стандартом, створеним для опису взаємодії вебзастосунків, написаних на мові програмування Python. Коли запит надходить до сервера програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти, спочатку його обробляє проміжне програмне забезпечення. Цей рівень змінює запит до того, як він досягне відповідного контролера програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти, і повертає відповідь після обробки. Контролер, який буде виконувати запит, вибирається на основі адреси, на яку надійшов запит від програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти.

При зверненні до клієнтської частини програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти алгоритм отримання даних користувачем подібний до серверної частини.

3.3 Розробка бази даних програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти

Бази даних програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти призначена для зберігання даних про вступників до навчальних закладів, а також для зберігання іншої інформації, необхідної для роботи програмної системи.

Схему бази даних програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти наведено на рис. 3.4.

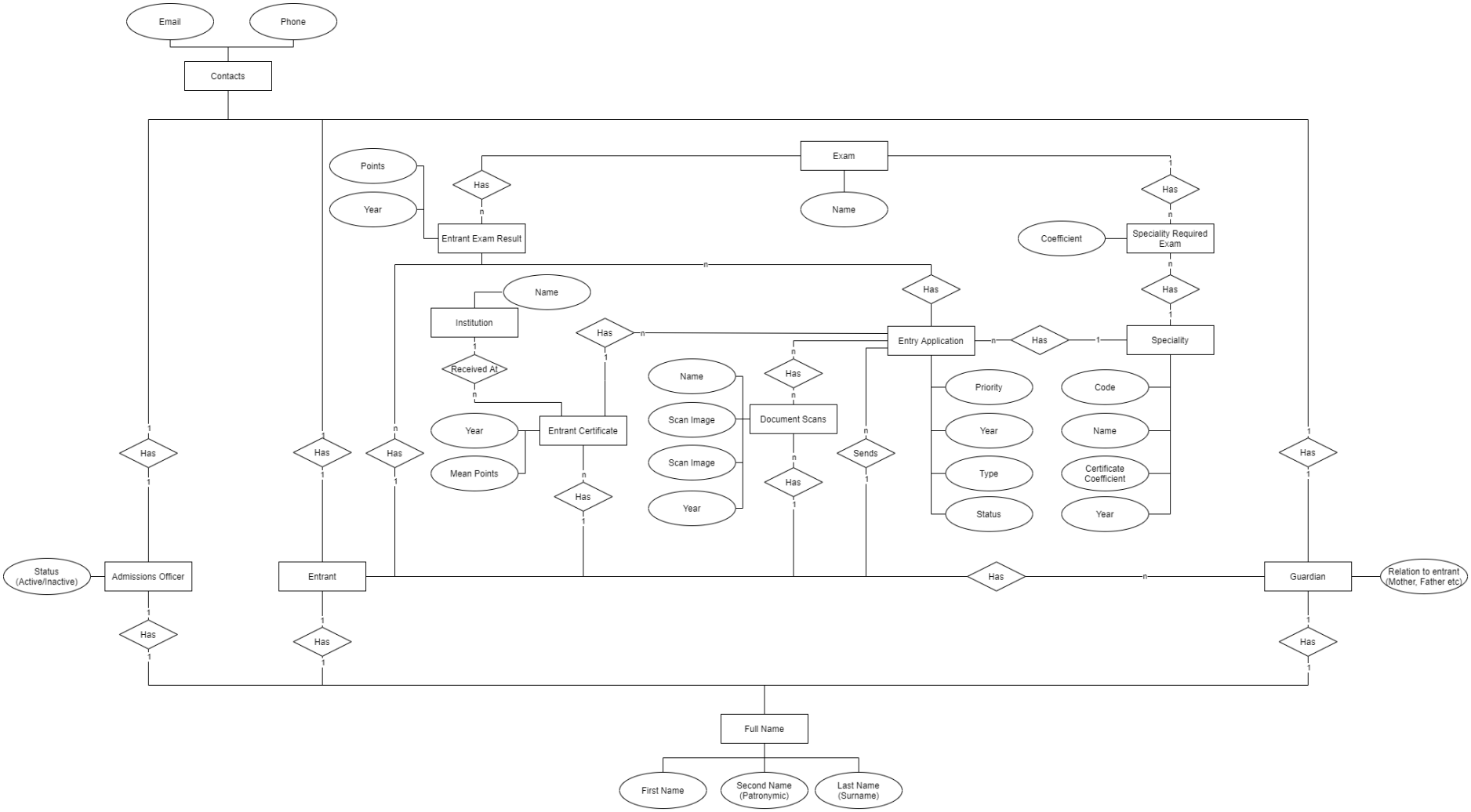

Рисунок 3.4 – Схема бази даних ПЗ для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти

Схема бази даних програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти відображає концептуальні зв'язки між обраними елементами у відповідній предметній області. Основними сутностями бази даних обрано такі: вступник (Entrant), опікун, сертифікат, заклад освіти, результат екзамену, копія документу, кваліфікація, заява про вступ та інші.

3.4 Проєктування інтерфейсу програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти

Проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти виконано з урахуванням вимог технічного завдання. При розробленні програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти враховані функціональні вимоги до програми:

– підтримка можливості збереження даних про вступників у базі даних закладу освіти;

– підтримка можливості редагування даних про вступників у базі даних закладу освіти;

– можливість реєстрації та авторизації працівників закладу освіти;

– можливість створення документів, пов’язаних з процесом вступу у заклад освіти;

– підтримка можливості врахування особливостей вступу певних категорій населення;

– підтримка можливості отримання звітів з процесу вступу.

Інтерфейс головної форми програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти наведено на рис. 3.5.

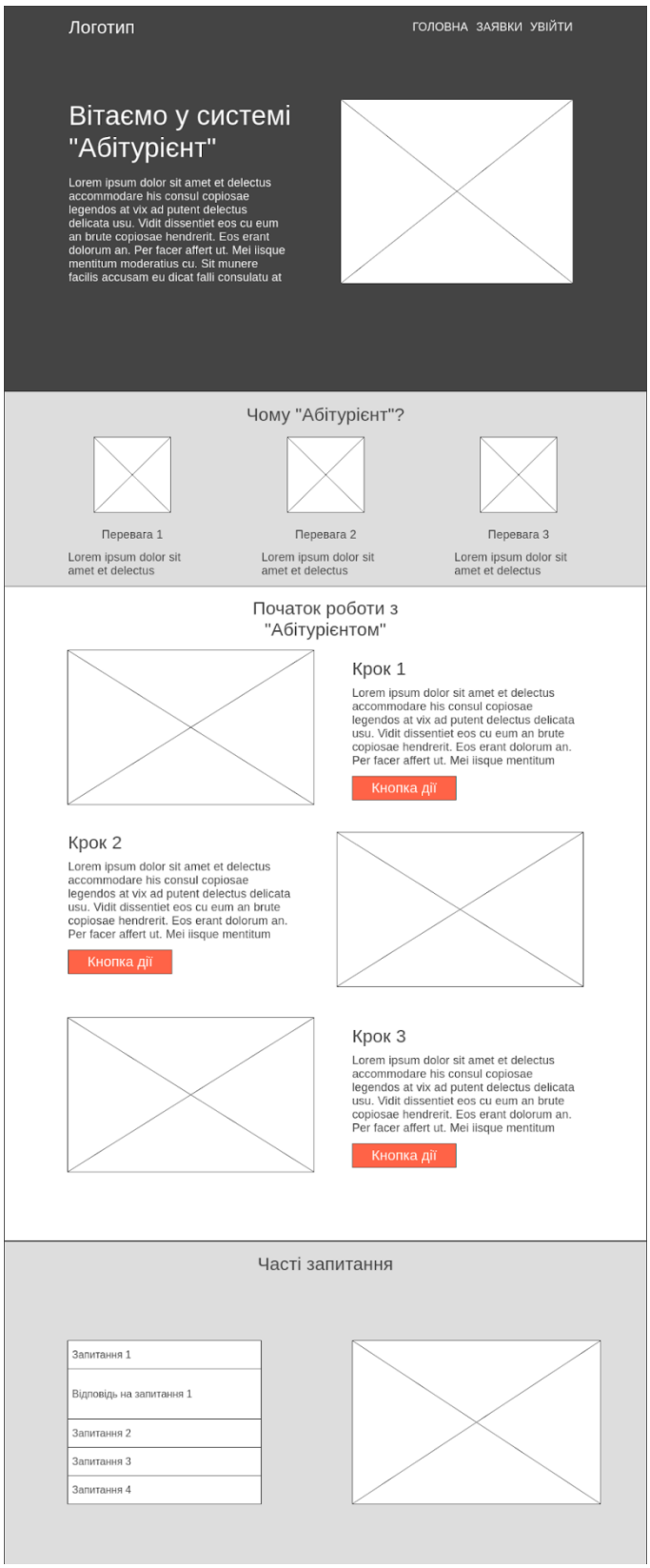

Рисунок 3.5 – Інтерфейс головної форми програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти

Інтерфейс прототипу сторінки перегляду всіх заявок, поданих у заклад освіти наведено на рис. 3.6.

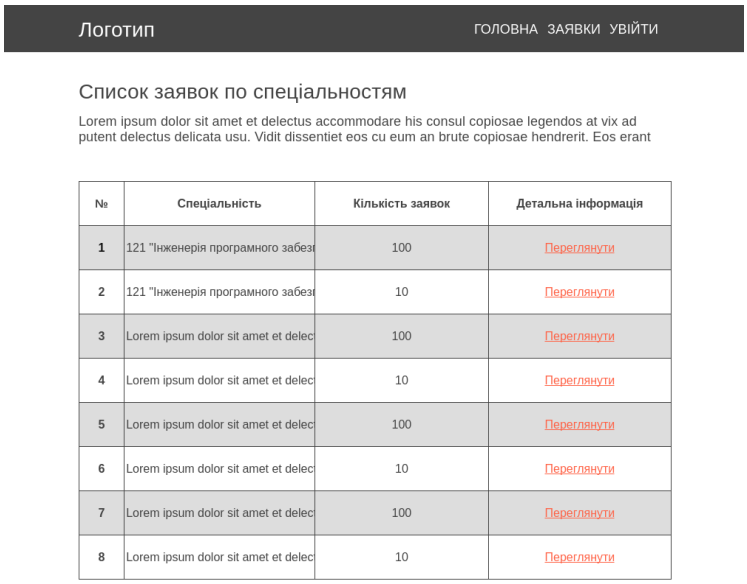

Рисунок 3.6 – Інтерфейс прототипу сторінки перегляду всіх заявок, поданих у заклад освіти

Сторінку з прикладом заявок, поданих на певну спеціальність, наведено на рис. 3.7.

Рисунок 3.7 – Сторінку з прикладом заявок, поданих на певну спеціальність

Сторінку додавання та перегляду інформації про вступника наведено на рис. 3.8.

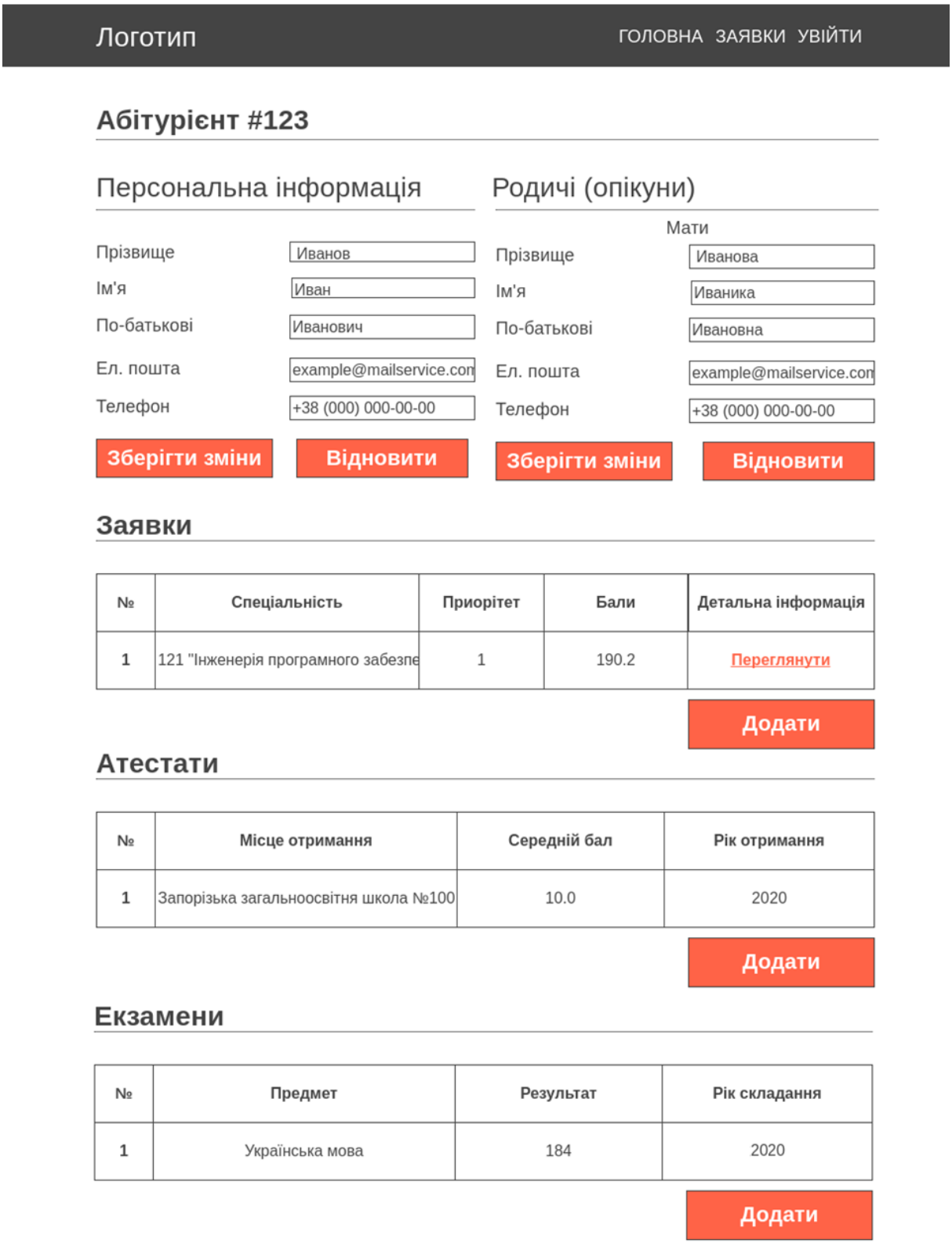

Рисунок 3.8 – Сторінка додавання та перегляду інформації про вступника

Прототип сторінки авторизації програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у ЗО наведено на рис. 3.9.

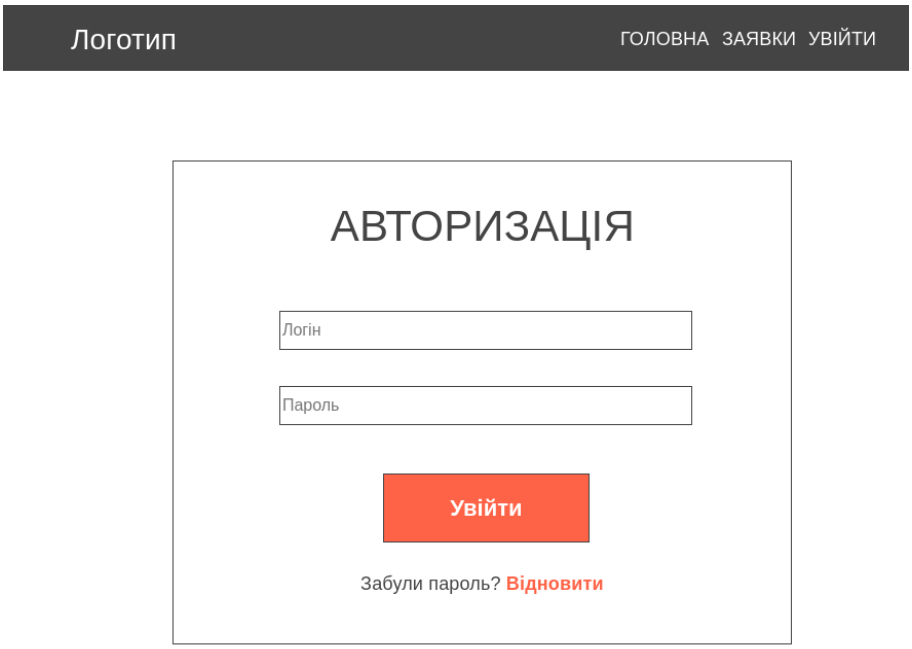

Рисунок 3.9 – Прототип сторінки авторизації програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти

3.5 Висновки за розділом 3

Розроблено структуру програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти. Визначено, що структура програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти складається з клієнтської та серверної частин.

Розроблено базу даних програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти відображає концептуальні зв'язки між обраними елементами у відповідній предметній області. Визначено, що основними сутностями бази даних є такі: вступник (Entrant), опікун, сертифікат, заклад освіти, результат екзамену, копія документу, кваліфікація, заява про вступ та інші.

Розроблено програмне забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти. Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти.

4 ЕКСПЛУАТАЦІЯ, ТЕСТУВАННЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОГРАМИ

4.1 Призначення й умови застосування програми

Програма призначена для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти. Програма написана на мові Python, яка є мовою загального призначення високого рівня та характеризується своєю зрозумілістю і простотою синтаксису. В якості фреймворку для створення програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти обрано Django, що є високо функціональним вебфреймворком, розробленим на мові програмування Python для швидкого створення ефективних та чітко структурованих вебзастосунків.

Програмне забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти забезпечує виконання таких функцій:

– підтримка можливості збереження даних про вступників у базі даних закладу освіти;

– підтримка можливості редагування даних про вступників у базі даних закладу освіти;

– можливість реєстрації та авторизації працівників закладу освіти;

– можливість створення документів, пов’язаних з процесом вступу у заклад освіти;

– підтримка можливості врахування особливостей вступу певних категорій населення;

– підтримка можливості отримання звітів з процесу вступу.

Для експлуатації програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти необхідно таке апаратне та програмне забезпечення:

– оперативна пам’ять об’ємом 500 Мб і більше;

– не менше 600 Мб вільного простору на запам’ятовуючому пристрою апаратного засобу;

– процесор із тактовою частотою не менше 2.2 ГГц;

– наявність вебсерверу;

– встановлена операційна система та веббраузер на стороні клієнта.

Функціональні характеристики розробленого програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти наведено у технічному завданні (додаток А). Фрагмент тексту програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти наведено у додатку Б.

4.2 Характеристики програми для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти

Програмне забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти складається з двох основних компонентів — серверної та клієнтської частин.

На серверній стороні програми для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти працює модуль, який написаний мовою програмування Python і використовує вебфреймворк Django. Запит програми обробляється сервером перед тим, як досягти кінцевої сторони. Серверна частина складається з декількох модулів, які виконують роль служб та реалізують архітектуру MVC.

Клієнтська сторона програми для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти є самостійним програмним компонентом, написаним мовою програмування JavaScript з використанням вебфреймворка Svelte. Кожен компонент клієнтської сторона програми для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти представляє собою окрему сторінку або блок повторно використовуваних даних, які оперативно оновлюються. Клієнтська сторона викликає API серверної реалізації для подальшого відображення або обробки даних.

4.3 Інструкція по експлуатації програми

4.3.1 Звернення до програми

Для запуску програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти на серверній частини необхідно запустити відповідний py-файл. Для звертання до клієнтської сторони необхідно перейти на відповідну вебсторінку.

4.3.2 Вхідні й вихідні дані

Вхідними даними до програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти є інформація про вступників у заклади освіти, їх заявки, інформація щодо обраних спеціальностей, копії документів про освіту та ін.

Вихідними даними програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти є створені у базі даних записи про вступників у заклади освіти, створені документи та ін.

4.3.3 Повідомлення

Користувач програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти може отримати такі повідомлення: повідомлення про успішне відправлення до бази даних інформації про вступників у заклади освіти, повідомлення про успішну авторизацію та ін.

4.4 Виконання програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти

Після запуску програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти користувачу відображається головна

сторінка (рис. 4.1). Знизу головної сторінки користувач може побачити покрокову інструкцію для роботи з програмою (рис. 4.2).

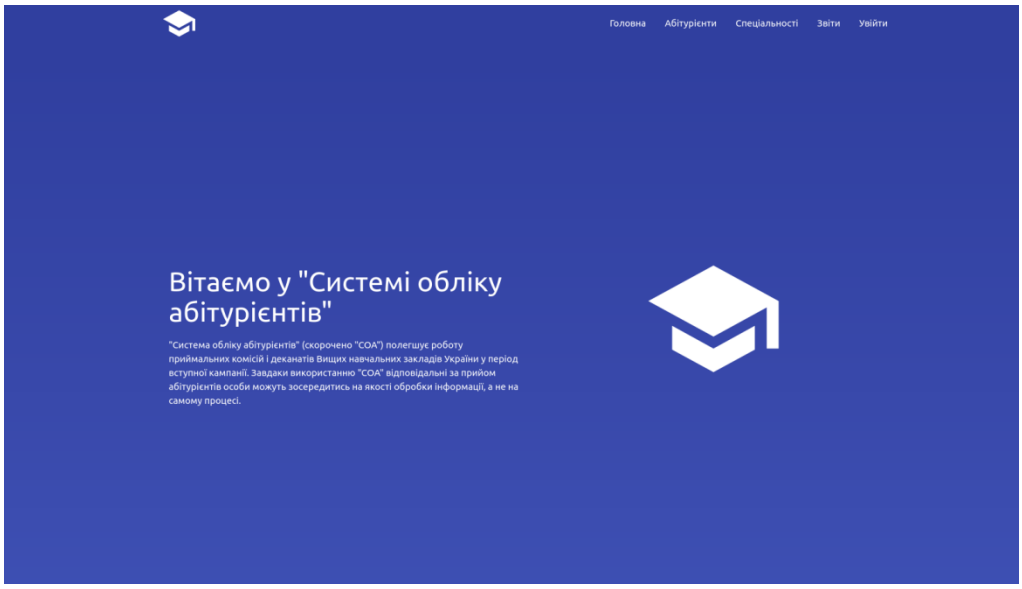

Рисунок 4.1 – Інтерфейс головної форми програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти

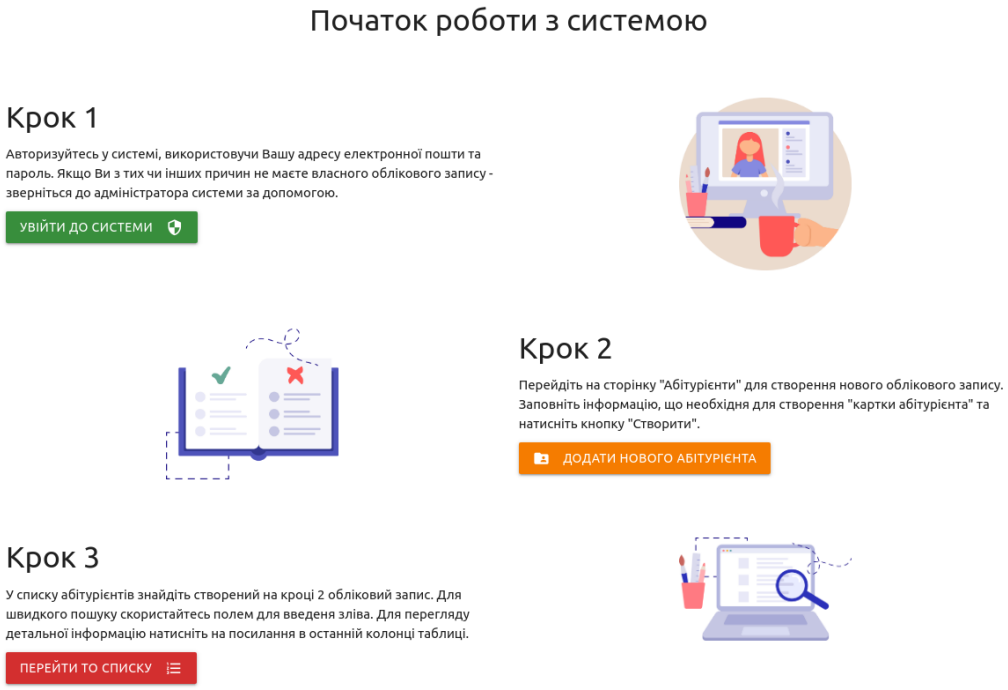

Рисунок 4.2 – Покрокова інструкція для роботи з програмою для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти

Для отримання можливості роботи з усім функціоналом програми користувач повинен авторизуватися (рис. 4.3). Для цього зверху головної форми необхідно обрати пункт меню Увійти.

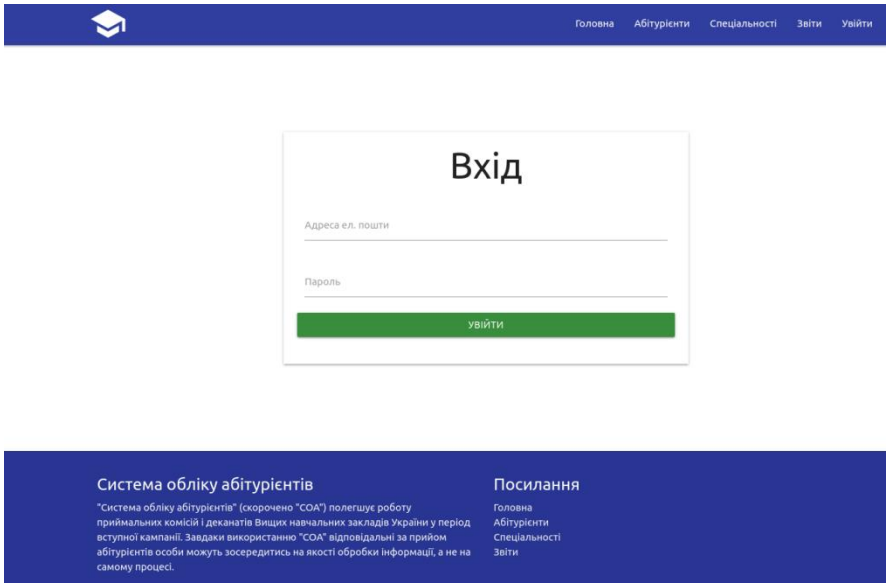

Рисунок 4.3 – Авторизація користувача програми для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти

Після реєстрації користувач може здійснювати функції, пов’язані з зберіганням та обробкою даних про вступників у заклади освіти. При додаванні нового вступника (рис. 4.4) користувач вводить ім’я, прізвище, номер телефону та інші дані абітурієнта.

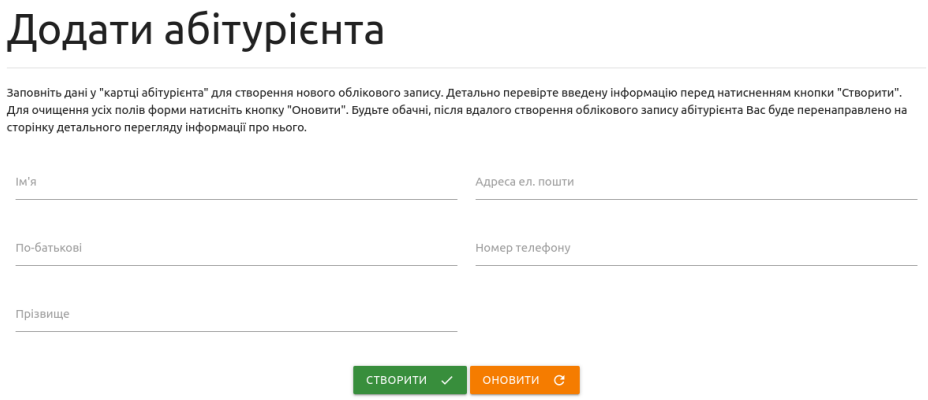

Рисунок 4.4 – Додавання інформації про нового вступника

При виборі пункту меню Спеціальності на головній сторінці відображається інформація про заявки, що були подані вступниками на спеціальності закладу освіти (рис. 4.5).

Спеціальності

Список спеціальностей та заявок, що були подані абітурієнтами на вступ до цих спеціальностей. В останній колонці таблиці знису наведені посилання, при натисненні на які ви будете перенаправлені на сторінки детального перегляду інформації про спеціальності, де знаходиться список усіх заявок на неї.

ID	Спеціальність	Кількість заявок	Детально
2	[121] Software Engineering	0	Переглянути
3	[122] Computer Science	0	Переглянути

Рисунок 4.5 – Сторінка інформації про заявки, що були подані вступниками на спеціальності закладу освіти

При виборі пункту меню Звіти на головній сторінці відображається інформація про кількість нових заявок за певний період часу (рис. 4.6). Користувач може керувати періодом відображення звітної інформації (за останню годину, добу, тиждень та ін.).

0

Нових заявок

Цієї години

Найпопулярніші спеціальності

Перелік п'яти (за замовчуванням) найпопулярніших спеціальностей, тобто таких, які за період цієї вступної кампанії мають найбільшу кількість нових або вже підтвердженних заявок.

#	Спеціальність	Кількість заявок	Детальніше
1	[122] Computer Science	0	Переглянути
2	[121] Software Engineering	0	Переглянути

Рисунок 4.6 – Сторінка звітів про нові заявки за певний період часу

4.5 Тестування програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти

Виконано тестування програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти.

Серверна частина програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти піддалася модульному тестуванню та інтеграційному тестуванню. Для цього використовувалися стандартні інструменти фреймворку Django, а також бібліотека unittest мови програмування Python. Протестовано було програмні компоненти, що реалізовували логіку роботи програми, зокрема, класи, які відповідають за перевірку прав доступу користувачів, розширені класи та класи, відповідальні за створення документів. Результати проведених випробувань представлені на рис. 4.7.

```
System check identified 1 issue (0 silenced).
...................
----------------------------------------------------------------------
Ran 19 tests in 1.991s

OK
```

Рисунок 4.7 – Результати проведених випробувань

Як видно з рис. 4.7, автоматизовані тести (19 тестових завдань) не показали жодних помилок у виконанні програми для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти, тому результати тестування виявилися успішними.

Виявлено, що програма для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти функціонує правильно та злагоджено. Вона реалізує всі функціональні вимоги та успішно виконує свою основну задачу зберігання та обробка даних про вступників у заклади освіти.

Розроблене програмне забезпечення дозволяє забезпечувати автоматизацію процесів, пов’язаних зі зберіганням та обробкою даних про вступників у заклади освіти.

4.6 Висновки за розділом 4

Описано програмне забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти. Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов’язаних зі зберіганням та обробкою даних про вступників у заклади освіти.

ВИСНОВКИ

В ході виконання дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення про вступників у заклади освіти.

Визначено, програмне забезпечення для закладів освіти відіграє важливу роль, оскільки інформація про ефективність навчання у реальному часі дозволяє закладам освіти відслідковувати основні етапи виконання освітньої програми та прогрес викладачів і студентів, наявність та доступність програмного забезпечення у реальному часі відіграють важливу роль у вирішенні проблем, з якими зіштовхуються учасники освітнього процесу. Впровадження відповідного програмного забезпечення у навчальний процес дозволяє покращити ефективність роботи вчителів та здобувачів освіти. Проаналізовано різновиди програмного забезпечення для освітнього процесу, які використовуються різними навчальними закладами для поліпшення взаємодії зі студентами. Відзначено, що для автоматизації завдань освітнього процесу широко використовуються системи програмного забезпечення для управління підприємством, які дозволяють організовувати, контролювати та спрощувати адміністративні процедури управління навчальними закладами і ліквідують критичний комунікаційний розрив між викладачами, батьками та учнями. Проаналізовано категорії зацікавлених сторін у використанні освітнього програмного забезпечення. Відзначено, що у наш час на ринку існує багато програмних засобів підтримки освітньої діяльності, спеціально розроблених для різних освітніх середовищ, тому важливо ретельно вибирати продукт, який відповідає потребам всіх учасників освітнього процесу. Показано, що важливим для системи освіти є програмне забезпечення підтримки процесу вступу та зарахування абітурієнтів, що дозволяє зберігати та оброблювати дані про вступників у заклади освіти та забезпечує оптимізацію процесу управління реєстрацією в навчальних закладах, внаслідок чого спрощений процес реєстрації вступників дозволяє проводити

його ефективно та прозоро, забезпечуючи рівність та свободу вибору в дистанційному форматі. Таке програмне забезпечення сприяє швидкому, простому та ефективному управлінню процесом реєстрації вступників, удосконаленню процедур реєстрації, зокрема реєстрації даних вступників та студентів, викладачів та адміністративного персоналу, в межах надання освітніх послуг.

За результатами проведеного аналізу зроблено висновок, що у наш час існує досить багато програмних засобів для підтримки освітньої діяльності, зокрема, зберігання та обробки даних про вступників та студентів закладів освіти. Проте деякі програмні засоби для зберігання та обробки даних про вступників та студентів закладів освіти можуть бути менш гнучкими у відношенні до специфічних потреб конкретного освітнього закладу. Вони можуть не враховувати унікальні вимоги або процедури вступного процесу деяких закладів освіти. Крім того, при використанні такого програмного забезпечення існує загроза несанкціонованого доступу до особистих даних вступників. Якщо програмна система не забезпечена належним рівнем безпеки, може статися витік чутливої інформації. З метою зменшення ризиків цих недоліків, важливо вибирати надійне програмне забезпечення або розробляти власне програмне забезпечення, вдосконалювати заходи безпеки та надавати достатню підготовку персоналу. Крім того, важливим є, щоб відповідна програмна система відповідала конкретним потребам та вимогам конкретного закладу освіти. Тому актуальною є розробка програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти.

Для реалізації програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти обрано мову програмування Python, яка є мовою загального призначення високого рівня та характеризується своєю зрозумілістю і простотою синтаксису.

Для створення програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти обрано фреймворк Django, що є високо функціональним вебфреймворком, розробленим на мові програмування Python для швидкого створення ефективних та чітко структурованих вебзастосунків.

Розроблено структуру програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти. Визначено, що структура програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти складається з клієнтської та серверної частин.

Розроблено базу даних програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти відображає концептуальні зв'язки між обраними елементами у відповідній предметній області. Визначено, що основними сутностями бази даних є такі: вступник (Entrant), опікун, сертифікат, заклад освіти, результат екзамену, копія документу, кваліфікація, заява про вступ та інші.

Розроблено програмне забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти.

Описано особливості реалізації програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти. Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти.

Виконано тестування розробленого програмного для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти. Результати тестування програмного забезпечення показали, що розроблена програма дозволяє забезпечити автоматизацію процесів, пов’язаних зі зберіганням та обробкою даних про вступників у заклади освіти.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Digital tools for real-time data collection in education [Electronic resource]. – Access mode : https://www.brookings.edu/articles/digital-tools-for-real-time-data-collection-in-education/.

2. Materials and methods on digital enrollment system for educational institutions [Electronic resource]. – Access mode : https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214785321031333.

3. Educational Software [Electronic resource]. – Access mode : https://www.sciencedirect.com/topics/social-sciences/educational-software.

4. 6 Types of Educational Software [Electronic resource]. – Access mode : https://www.softwaresuggest.com/blog/types-of-educational-software/.

5. ERP for Educational Institutes - The Complete Guide [Electronic resource]. – Access mode : https://www.deskera.com/blog/erp-for-educational-institutes/.

6. A Guide to Building a Free Database for Education in 11 Simple Steps [Electronic resource]. – Access mode : https://www.knack.com/blog/database-for-education/.

7. Software Applications Used For The Educational Activity Management Of Students [Electronic resource]. – Access mode : https://www.europeanproceedings.com/article/10.15405/epsbs.2019.08.03.267.

8. 15 BEST School Management System Software [Electronic resource]. – Access mode : https://www.guru99.com/school-management-software.html.

9. Higher Education Software [Electronic resource]. – Access mode: https://www.capterra.com/higher-education-software/.

10. 20+ Best Education Software in 2024: Key Features of Top Education Tools [Electronic resource]. – Access mode: https://research.com/software/best-education-software-key-features-of-top-education-software.

11. Best Education Software [Electronic resource]. – Access mode : https://www.g2.com/categories/education.

12. Canvas LMS [Electronic resource]. – Access mode : https://www.instructure.com/canvas.

13. Blackboard Learn [Electronic resource]. – Access mode : https://help.blackboard.com/Blackboard_App.

14. Thinkific [Electronic resource]. – Access mode : https://thinkific.com/.

15. The Python Tutorial [Electronic resource]. – Access mode : https://docs.python.org/3/tutorial/index.html.

16. How to Use Python: Your First Steps [Electronic resource]. – Access mode : https://realpython.com/python-first-steps/.

17. Django makes it easier to build better web apps more quickly and with less code [Electronic resource]. – Access mode : https://www.djangoproject.com/.

18. Django Create App [Electronic resource]. – Access mode : https://www.w3schools.com/django/django_create_app.php.

ДОДАТОК А

Технічне завдання

Вступ

Програмне забезпечення може використовуватися для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти.

А.1 Підстава для розробки

Підставою для розробки є завдання на дипломну кваліфікаційну роботу на тему «Програмне забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти», затверджене наказом Національного університету «Запорізька політехніка» № 168 від 24 квітня 2024 р.

А.2 Призначення розробки

Програмний продукт призначений для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти.

А.3 Основні вимоги до програми, що розробляється

А.3.1 Вимоги до функціональних характеристик

Програмне забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти забезпечує виконання таких функцій:

– підтримка можливості збереження даних про вступників у базі даних закладу освіти;

– підтримка можливості редагування даних про вступників у базі даних закладу освіти;

– можливість реєстрації та авторизації працівників закладу освіти;

– можливість створення документів, пов’язаних з процесом вступу у заклад освіти;

– підтримка можливості врахування особливостей вступу певних категорій населення;

– підтримка можливості отримання звітів з процесу вступу.

А.3.2 Вимоги до інтерфейсу програми

Інтерфейс програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти повинен бути зручним для користувачів. Повинна бути забезпечена можливість роботи в візуальному режимі.

А.3.3 Вимоги до надійності

Програмне забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти забезпечити надійне функціонування.

А.3.4 Умови експлуатації

Для експлуатації програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти необхідна наявність персонального комп’ютера.

А.3.5 Вимоги до складу та параметрів технічний засобів

Для експлуатації програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти необхідно таке апаратне та програмне забезпечення:

– оперативна пам’ять об’ємом 500 Мб і більше;

– не менше 600 Мб вільного простору на запам’ятовуючому пристрою апаратного засобу;

– процесор із тактовою частотою не менше 2.2 ГГц;

– наявність вебсерверу;

– встановлена операційна система та веббраузер на стороні клієнта.

А.3.6 Вимоги до маркування і пакування

Програма для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти може бути записана на будь-якому носії інформації.

На пакуванні повинна бути назва програми – «Програмне забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти».

А.4 Вхідні дані до роботи

Вхідними даними до програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти є інформація про вступників у заклади освіти, їх заявки, інформація щодо обраних спеціальностей, копії документів про освіту та ін.

Вихідними даними програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти є створені у базі даних записи про вступників у заклади освіти, створені документи та ін.

ДОДАТОК Б

Фрагмент тексту програми

```
class Vstupnyk(Chel):
    ispts = mdls.ManyToManyField(
        'ispts.Ispt',
        thgyr='ispts.VstupnykIspt',
        thgyrprth=('Vstupnyk', 'ispt'),
        prtsted_nmmb='Vstupnyks'
    )

    stvord = mdls.DateTimeField(auto_now_add=True)

    class Polog(mdls.IntegerChoices):

        POCHATK = 1
        OBRABOTK = 2
        NOT_POCHATK = 3
        UNOBRTED = 4

    def otrmnpolog(self):

        zastss = self.zastss.all()
        zastss_klk = zastss.klk()
        if zastss_klk == 0:
            return self.Polog.UNOBRTED

        if
zastss.fltr(polog=Zasts.Polog.APPROVED).exists():
            return self.Polog.POCHATK
```

```
            skasted                                =
zastss.fltr(polog=Zasts.Polog.SKASTED)

            if zastss_klk == skasted.klk():
                return self.Polog.NOT_POCHATK

            return self.Polog.OBRABOTK


    class Opkn(Chel):

        rodnts     =     mdls.CharField(max_length=100,
blank=False, default=None)
        Vstupnyk = mdls.ForeignKey(
            Vstupnyk,
            vydal=mdls.CASCADE,
            prtsted_nmmb='opkns'
        )

        class Meta:
            unique_together = ('Vstupnyk', 'rodnts')


    class VstupnykListSrlzt(srlzts.MdlSrlzt):
        full_nmmb = srlzts.SrlztMethodField()
        polog = srlzts.SrlztMethodField()

        class Meta:
            mdl = Vstupnyk
            fields = ('id', 'full_nmmb', 'polog')
```

```
        def otrmnfull_nmmb(self, obj):
            return obj.otrmnfull_nmmb()

        def otrmnpolog(self, obj):
            return obj.otrmnpolog()


    class VstupnykRetrieveSrlzt(srlzts.MdlSrlzt):
        Vstupnyk_ispts                                  =
VstupnykIsptNestedSrlzt(many=True)
        sertfcts                                        =
SertfctVstupnykNestedSrlzt(many=True)
        dcmnt_kops = DcmntKopNestedSrlzt(many=True)
        opkns = OpknNestedSrlzt(many=True)
        zastss = ZastsVstupnykNestedSrlzt(many=True)

        class Meta:
            mdl = Vstupnyk
            fields = (
                'id',
                'imnmmb',
                'otchstvnmmb',
                'famnmmb',
                'email',
                'tlf',
                'opkns',
                'Vstupnyk_ispts',
                'dcmnt_kops',
                'sertfcts',
```

```
            'zastss'
        )


class VstupnykStvorUpdateSrlzt(srlzts.MdlSrlzt):
    class Meta:
        mdl = Vstupnyk
        fields = (
            'id',
            'imnmmb',
            'otchstvnmmb',
            'famnmmb',
            'email',
            'tlf'
        )


class VstupnykZastsNestedSrlzt(srlzts.MdlSrlzt):
    full_nmmb = srlzts.SrlztMethodField()

    class Meta:
        mdl = Vstupnyk
        fields = ('id', 'full_nmmb')

    def otrmnfull_nmmb(self, obj):
        return obj.otrmnfull_nmmb()

class      VstupnykViewset(ViewsetActionSrlztMixin,
viewsets.MdlViewSet):
    dozvlklses = (VstupnykAccessDozvl,)
```

```
        spsdsrlztkls = VstupnykListSrlzt
        rtrvsrlztkls = VstupnykRetrieveSrlzt

        srlztkls = VstupnykStvorUpdateSrlzt

        def otrmnzapt(self):

            zapt = Vstupnyk.objects.all()

            if    self.request.query_params.get('prdk',
None):
                prdk                                    =
self.request.query_params['prdk']
                if prdk == 'polog':
                    zapt = sorted(zapt, key=lambda obj:
obj.otrmnpolog())

            return zapt

        fltrbkrb = (fltrs.SearchFltr, fltrs.PrdkFltr)
        searchprth = ('imnmmb', 'famnmmb', 'email')
        prdkprth = ('imnmmb', 'famnmmb')


    class VstupnykZastssListAPIView(
        VstupnykPrtstedZaptMixin,
        ListAPIView
    ):
```

```
    srlztkls = OpknSrlzt
    prtsted_query_field = 'opkns'
    dozvlklses = (OpknAccessDozvl,)

app_nmmb = 'zastss'


rtr = DefaultRtr()
rtr.register(
    r'Vstupnyks',
    views.VstupnykViewset,
    basenmmb='Vstupnyk'
)
rtr.register(
    r'opkns',
    views.VstupnykOpknViewset,
    basenmmb='guradian'
)


class NewZastsKlkReporter:

    class Cntprd:

        GODN = 1
        DNV = 2
        TYGD = 3
        MISC = 4
        RIK = 5
        VSCHS = 6
```

```
    def _otrmnklking_start_date(self):
        krntdt = timezone.now()
        if cntprdprd == self.Cntprd.GODN:
            return krntdt - timedelta(godns=1)
        if cntprdprd == self.Cntprd.DNV:
            return krntdt - timedelta(dnvs=1)
        if cntprdprd == self.Cntprd.TYGD:
            return krntdt - timedelta(dnvs=7)
        if cntprdprd == self.Cntprd.MISC:
            return krntdt - timedelta(dnvs=30)
        if cntprdprd == self.Cntprd.RIK:
            return krntdt - timedelta(dnvs=365)
        return krntdt.replace(dnv=1, misc=1, rik=1)

    def stvor_report(self):

        strtdt = self._otrmnklking_start_date()
        new_zasts_klk = Zasts.objects.fltr(
            stvord__gte=strtdt
        ).klk()
        return {
            'new_zasts_klk': new_zasts_klk
        }


class BaseDcmntManager:

    shablnmmb = None
```

```
        def __init__(self, Vstupnyk, **kwargs):
            self.Vstupnyk = Vstupnyk
            self.kwargs = kwargs

        def stvor(self):

            shablnmmb = self.otrmnshablnmmb()
            kntxdata = self.otrmnkntxdata()
            return          render_to_string(shablnmmb,
kntxdata)

        def otrmnshablnmmb(self):

            if not self.shablnmmb:
                raise NotImplementedError(
                    'shablnmmb in BaseDcmntManager '
                    'in order to stvor dcmnts'
                )

            return self.shablnmmb

        def otrmnkntxdata(self):

            return {
                'user': self.kwargs.get('user', None),
                'Vstupnyk': self.Vstupnyk
            }
```

ДОДАТОК В

Слайди презентації

Рисунок В.1 – Слайд 1

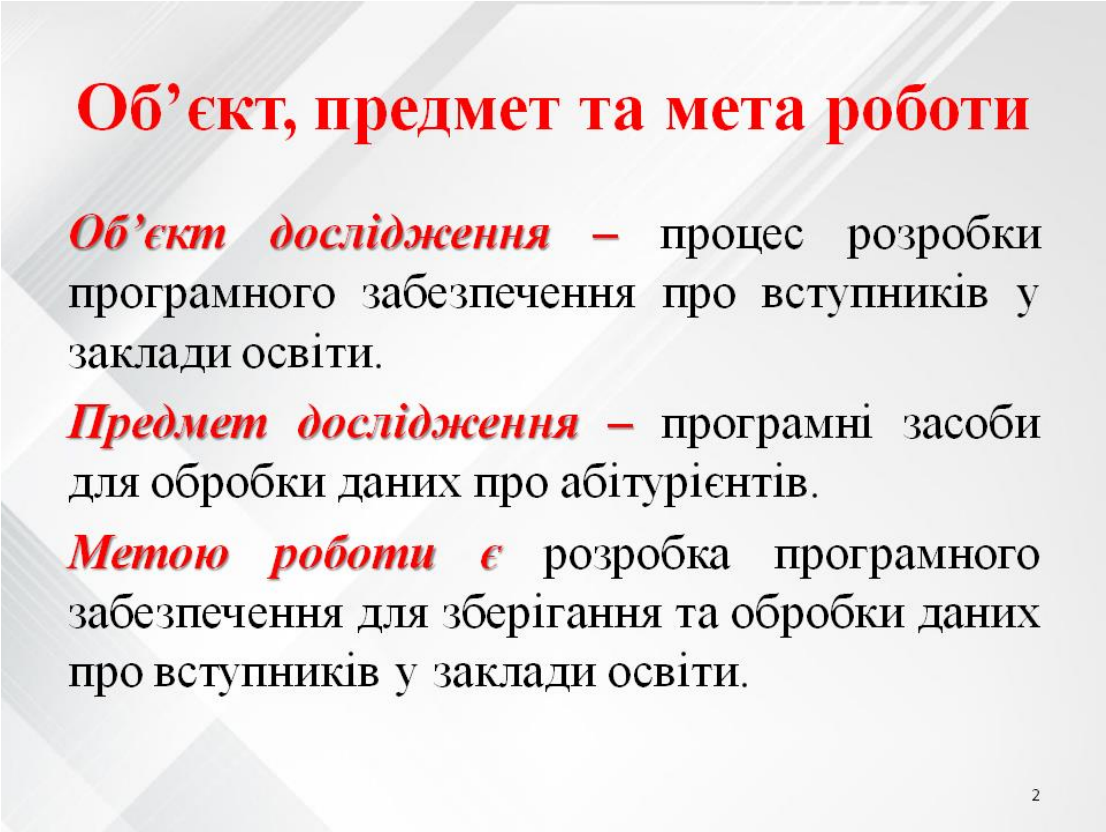

Рисунок В.2 – Слайд 2

Завдання роботи

Для досягнення поставленої мети у кваліфікаційній роботі бакалавра необхідно розв'язати такі задачі:

– виконати аналіз предметної області та програмних засобів для закладів освіти;

– здійснити проєктування програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти;

– створити програмне забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти;

– виконати тестування розробленого програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти.

3

Рисунок В.3 – Слайд 3

Порівняння існуючих аналогів

Критерій порівняння	Canvas LMS	Blackboard Learn	Thinkific
Зручність для реєстрації вступників та здобувачів освіти	+–	+	+–
Хмарні технології	+	+–	+–
Зручні засоби аналітики даних	+–	+	–
Реєстр оцінок	+	+	+–
Засоби оцінювання навчальних досягнень здобувачів	+	+	–
Зручні засоби для створення дистанційних курсів	+–	+	+

4

Рисунок В.4 – Слайд 4

Обґрунтування вибору мови програмування

Критерій порівняння мов програмування	Мова програмування		
	Python	Ruby	Java
Зручність синтаксису	+	+–	+
Паралельність та багатозадачність	+	+–	+
Динамічна типізація	+	+	–
Зручність для створення ПЗ для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти	+	–	–
Велика спільнота розробників	+	+–	+

5

Рисунок В.5 – Слайд 5

Вибір фреймворку для розробки

Критерій порівняння фреймворків	Фреймворки		
	Django	Flask	Pyramid
Зручність використання	+	–	–
Вбудована адміністративна панель	+	+–	+
Широкий вибір вбудованих та сторонніх розширень	+	+–	+–
Підтримка архітектурного стилю REST при розробці вебсервісів	+	+–	+–
Використання великою спільнотою	+	+	+–

6

Рисунок В.6 – Слайд 6

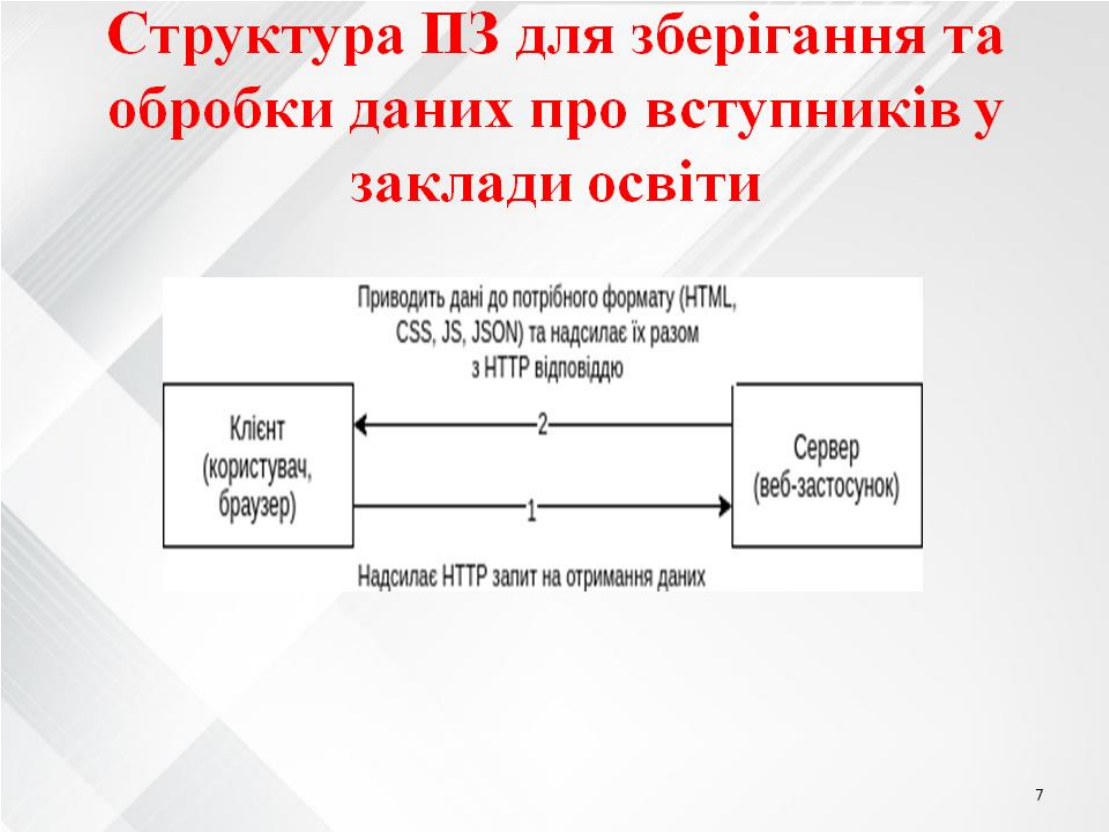

Рисунок В.7 – Слайд 7

Рисунок В.8 – Слайд 8

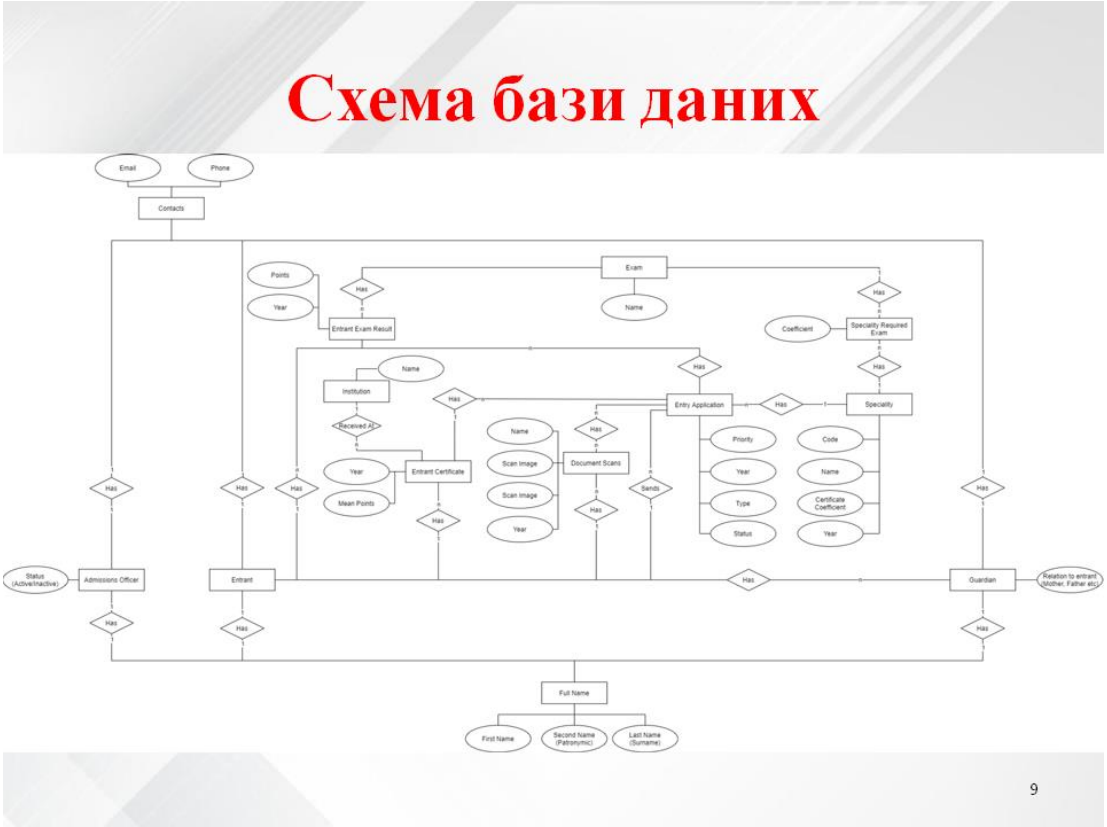

Рисунок В.9 – Слайд 9

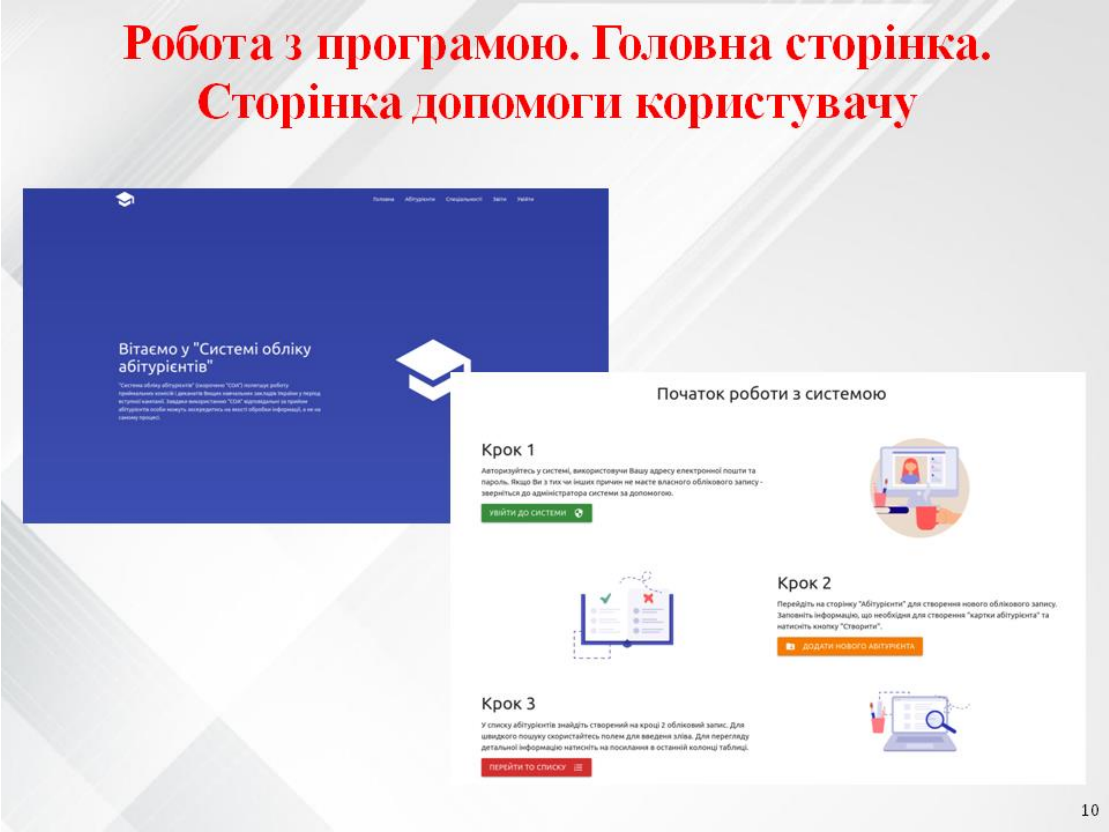

Рисунок В.10 – Слайд 10

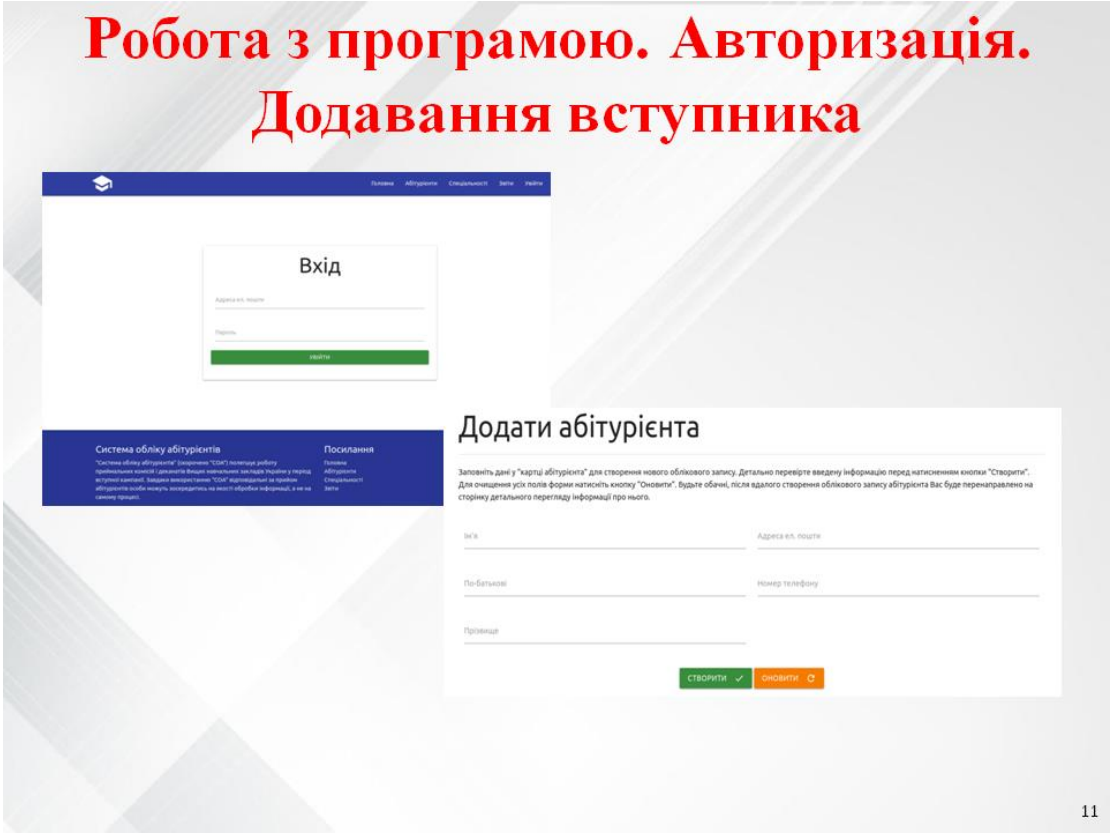

Рисунок В.11 – Слайд 11

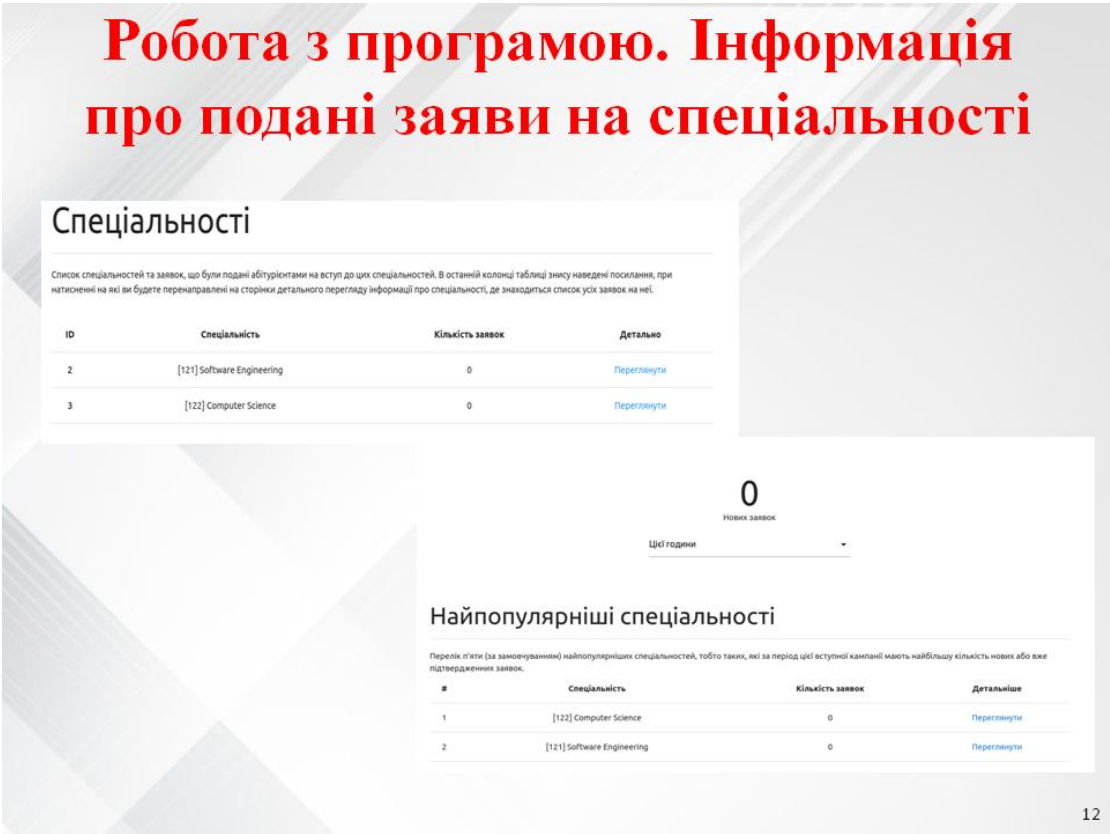

Рисунок В.12 – Слайд 12

Висновки

В ході виконання даної дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення про вступників у заклади освіти.

Сформульовано функціональні вимоги до програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти. Для створення програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти обрано мову програмування Python та фреймворк Django.

Розроблено програмне забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти. Запропоновано структуру та описано основні модулі програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти. Виконано проєктування інтерфейсу взаємодії користувача з програмним забезпеченням для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти. Виконано тестування розробленого програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти. За результатами тестування програмного забезпечення для зберігання та обробки даних про вступників у заклади освіти було встановлено, що програма виконує функції та вимоги, зазначені у технічному завданні, та може використовуватися за призначенням.

Усі завдання випускної дипломної роботи бакалавра повністю виконано. 13

Рисунок В.13 – Слайд 13