

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет _____ навчально-науковий центр заочної форми навчання
(повна назва)

Кафедра _____ електронних обчислювальних машин
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

Рівень вищої освіти _____ другий (магістерський)

Модель системи підтримки освітнього процесу
із застосуванням веб-технологій

(тема)

Виконав:

студент II курсу, групи СПЗМ-20-1
Сумцова А.Д.
(прізвище, ініціали)

Спеціальність _____
123 «Комп'ютерна інженерія»
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми _____ освітньо-наукова
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма _____
Системне програмування
(повна назва освітньої програми)

Керівник: _____ доц. Голубничий Д.Ю.
(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Зав. кафедри ЕОМ

(підпис)

Коваленко А.А.

(прізвище, ініціали)

2022 р.

Факультет навчально-науковий центр заочної форми навчання
Кафедра електронних обчислювальних машин
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»
(код і повна назва)
Тип програми освітньо-наукова
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)
Освітня програма Системне програмування
(повна назва)

Харківський національний університет радіоелектроніки

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри _____
(підпис)

“ _____ ” _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студенту Сумцовій Анні Дмитрівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Модель системи підтримки освітнього процесу із застосуванням веб-технологій

затверджена наказом по університету від “ 25 ” березня 2022 р. № 33 Стз

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 18 травня 2022 р.

3. Вхідні дані до роботи Системи підтримки освітнього процесу повинна:

- відповідати останнім технічним досягненням і використовувати клієнт-серверну модель взаємодії з ПЗ користувача;
- створюватися як багатокористувальницька система;
- функціонувати на основі єдиної мережевої бази даних.

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати у роботі _____

1) Вибір засобів розробки системи підтримки освітнього процесу

2) Розробка моделей бази даних системи підтримки освітнього процесу

3) Розробка системи підтримки освітнього процесу із застосуванням веб-технологій

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (слайдів) _____

Слайд-презентація – 12 слайдів _____

6. Консультанти розділів роботи (заповнюється за наявності консультантів згідно з наказом, зазначеним у п.1)

Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд засобів розробки системи підтримки освітнього процесу	29.03.22 – 04.04.22	
2	Вибір та обґрунтування методики дослідження	05.04.22 – 12.04.22	
3	Вибір інструментальних засобів	13.04.22 – 19.04.22	
4	Розробка логічної та фізичної моделі БД системи	20.04.22 – 26.04.22	
5	Проведення експериментів	27.04.22 – 04.05.22	
6	Оформлення матеріалів кваліфікаційної роботи	05.05.22 – 10.05.22	
7	Подання кваліфікаційної роботи керівникові та її попередній захист	11.05.22 – 12.05.22	
8	Подання кваліфікаційної роботи на рецензування	13.05.22 – 17.05.22	

Дата видачі завдання 28 березня 2022 р.

Студент _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

доц. Голубничий Д.Ю.
(посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи: 94 с., 28 рис., 6 табл., 2 дод., 16 джерел.

СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ, ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЇ, МОДЕЛЬ БАЗИ ДАНИХ, ВЕБ-ЗАСТОСУНОК, PHP, LARAVEL, LIVEWIRE, VUE.JS.

Метою роботи є розробка моделі системи підтримки освітнього процесу з застосуванням веб-технологій.

У ході виконання кваліфікаційної роботи вирішена науково-технічна задача раціонального проєктування бази даних та програмного забезпечення системи підтримки освітнього процесу з застосуванням веб-технологій. Розроблені концептуальна, логічна та фізична моделі бази даних, веб-застосунок системи підтримки освітнього процесу на основі PHP фреймворка Laravel та JS фреймворків Livewire та Vue.js.

ABSTRACT

Master's thesis: 94 pages, 28 figures, 6 tables, 2 appendices, 16 sources.

EDUCATIONAL PROCESS SUPPORT SYSTEM, WEB TECHNOLOGIES, DATABASE MODEL, WEB APPLICATION, PHP, LARAVEL, LIVEWIRE, VUE.JS.

The major goal of this thesis is to develop a model of the educational process support system with the use of web technologies.

In order to this goal the scientific and technical problem of rational design of the database and software of the educational process support system with the use of web technologies was solved. Conceptual, logical and physical models of the database and the web application of the educational process support system based on the PHP framework Laravel and JS frameworks Livewire and Vue.js are developed.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	8
ВСТУП	9
1 ВИБІР ЗАСОБІВ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ	11
1.1 Постановка задачі.....	11
1.1.1 Вимоги до системи підтримки освітнього процесу.....	11
1.1.2 Вимоги до функцій системи підтримки освітнього процесу	11
1.2 Вибір програмного забезпечення для розробки системи підтримки освітнього процесу з застосуванням веб-технологій	12
1.2.1 Архітектура веб-застосунків.....	12
1.2.2 Вибір веб-сервера.....	13
1.2.3 Вибір сервера застосунків	14
1.2.4 Шаблон Модель-Подання-Контролер.....	16
1.2.5 PHP фреймворки	17
1.2.6 JavaScript фреймворки	19
1.2.7 Вибір середовища розробки програмного забезпечення	21
1.2.8 Вибір системи управління базами даних.....	21
Висновки за розділом 1	24
2. РОЗРОБКА МОДЕЛЕЙ БАЗИ ДАНИХ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ.....	25
2.1 Вимоги до проектування бази даних	25
2.2 Вербальний опис моделі системи підтримки освітнього процесу.....	27
2.3 Концептуальна модель системи підтримки освітнього процесу	30
2.4 Логічна модель БД системи підтримки освітнього процесу	35
2.5 Фізична модель БД системи підтримки освітнього процесу.....	44
Висновки за розділом 2	50

3 РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЙ.....	51
3.1 Структурна схема веб-застосунку системи підтримки освітнього процесу	51
3.3 Опис інтерфейсу адміністративної частини веб-застосунку системи підтримки освітнього процесу	62
Висновки за розділом 3	68
ВИСНОВКИ.....	69
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	71
ДОДАТОК А Графічний матеріал кваліфікаційної роботи.....	73
ДОДАТОК Б Програмний код системи підтримки освітнього процесу з застосуванням веб-технологій.....	80

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ
І ТЕРМІНІВ

БД – база даних

ЗВО – заклад вищої освіти

ЗНО – зовнішнє незалежне оцінювання

ЗСО – заклад середньої освіти

ПЗ – програмне забезпечення

ОС – операційна система

СУБД – система управління базами даних

ВСТУП

Метою будь-якої системи інформаційної підтримки є обробка даних про об'єкти, предмети та явища реального світу. У широкому сенсі база даних – це сукупність відомостей про конкретні об'єкти реального світу в якійсь предметній області. Під предметною областю прийнято розуміти частину реального світу, яка підлягає вивченню для організації управління, та, в кінцевому підсумку, автоматизації, наприклад: заклад, установа тощо [1].

Система інформаційної підтримки як різновид систем управління тісно пов'язується як з системами збереження та видачі інформації, так і з системами, що забезпечують обмін інформацією в процесі функціонування. Вона охоплює сукупність засобів та методів, які дозволяють користувачеві збирати, зберігати, передавати й обробляти відібрану інформацію. Системи управління існують з моменту появи суспільства, оскільки на кожній стадії його розвитку існує потреба в управлінні.

Система підтримки освітнього процесу призначена для інформатизації процесу пошуку та вибору навчальних закладів абітурієнтами, батьками учнів та іншими зацікавленими користувачами. Вона дозволить систематизувати і узагальнити дані про заклади освіти, освітні установи та організації, що зробить раціональнішим процес вибору школи, ЗВО або освітніх курсів.

Метою розробки моделі системи підтримки освітнього процесу з застосуванням веб-технологій є автоматизація процесу пошуку шкіл, ЗВО, освітніх курсів, шкільних підручників тощо.

Автоматизація процесу пошуку шкіл, ЗВО, освітніх курсів, шкільних підручників дозволить систематизувати і узагальнити дані про заклади освіти, освітні установи та організації, прискорити процес пошуку потрібних користувачеві результатів. Виходячи з цього, тема роботи представляється

актуальною.

Метою роботи є розробка моделі системи підтримки освітнього процесу з застосуванням веб-технологій.

В роботі має бути вирішена науково-технічна задача раціонального проектування бази даних та програмного забезпечення системи підтримки освітнього процесу з застосуванням веб-технологій.

Для цього в роботі вирішуватимуться часткові задачі:

- вибір засобів розробки системи підтримки освітнього процесу;
- розробка концептуальної моделі системи підтримки освітнього процесу;
- розробка логічної та фізичної моделей БД системи підтримки освітнього процесу;
- розробка програмного коду системи підтримки освітнього процесу з застосуванням веб-технологій.

1 ВИБІР ЗАСОБІВ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

1.1 Постановка задачі

Системи підтримки освітнього процесу з застосуванням веб-технологій призначена для автоматизації процесу пошуку шкіл, ЗВО, освітніх курсів, шкільних підручників тощо.

1.1.1 Вимоги до системи підтримки освітнього процесу

Системи підтримки освітнього процесу повинна:

- відповідати останнім технічним досягненням і використовувати клієнт-серверну модель взаємодії з ПЗ користувача;
- створюватися як багатокористувальницька система;
- функціонувати на основі єдиної мережевої бази даних.

1.1.2 Вимоги до функцій системи підтримки освітнього процесу

При створенні системи підтримки освітнього процесу мають бути автоматизовані такі функції:

- перегляд списку навчальних закладів, освітніх установ та організацій з можливістю фільтрації за розташуванням та типом;
- перегляд відомостей про навчальний заклад, освітню установу чи організацію;
- перегляд та створення відгуків користувачів про навчальний заклад, освітню установу чи організацію;
- перегляд списку спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, та ЗВО, які здійснюють підготовку за обраною

спеціальністю;

- перегляд переліку предметів навчання у закладах середньої освіти та списку підручників за цими предметами;
- перегляд новин за освітньою тематикою;
- перегляд переліку нормативних документів України в галузі освіти.

1.2 Вибір програмного забезпечення для розробки системи підтримки освітнього процесу з застосуванням веб-технологій

1.2.1 Архітектура веб-застосунків

Згідно з зазначеними вище вимогами, система підтримки освітнього процесу повинна відповідати останнім технічним досягненням і використовувати клієнт-серверну модель взаємодії з ПЗ користувача. Нині найчастіше використовується триланкова (Three - Tier) архітектура веб-застосунків (рисунок 1.1).

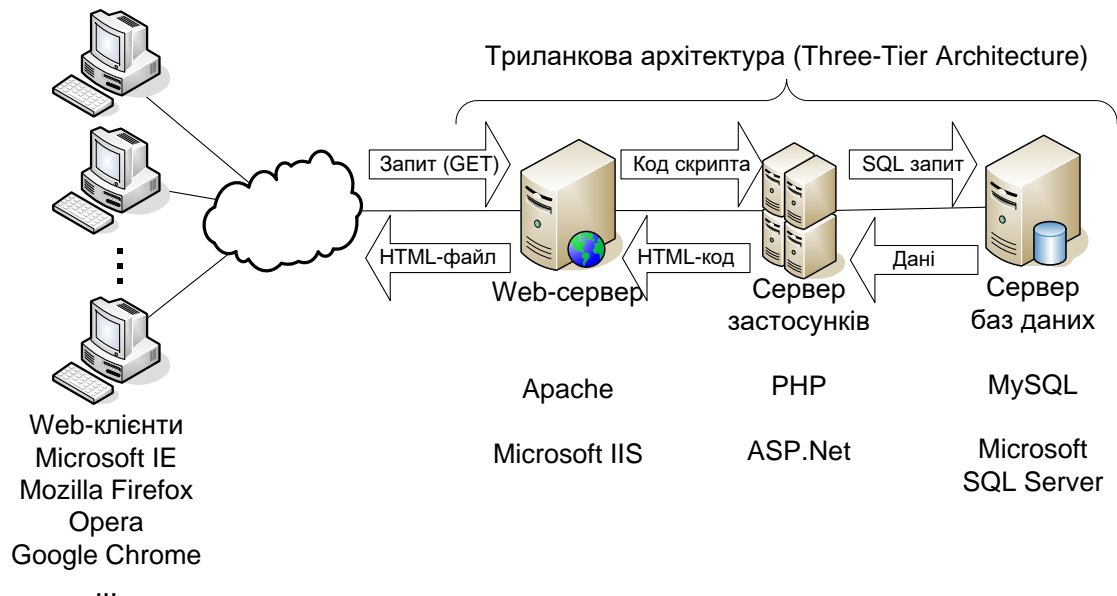


Рисунок 1.1 – Триланкова (Three-Tier) архітектура веб-застосунків

В сучасній триланковій архітектурі "веб-сервер – сервер застосунків – сервер БД" використовують одну з двох програмних платформ:

- веб-сервер nginx або Apache, сервер застосунків PHP або CGI, сервер БД MySQL;
- веб-сервер Microsoft Internet Information Services, сервер застосунків ASP.Net Framework, сервер БД Microsoft SQL Server.

Таким чином, вибір ПЗ для вирішення поставленого завдання зводиться до вибору однієї з двох вказаних платформ.

1.2.2 Вибір веб-сервера

Nginx та Apache – два найбільш рейтингових сервери згідно даних Netcraft News (рисунок 1.2) [2].

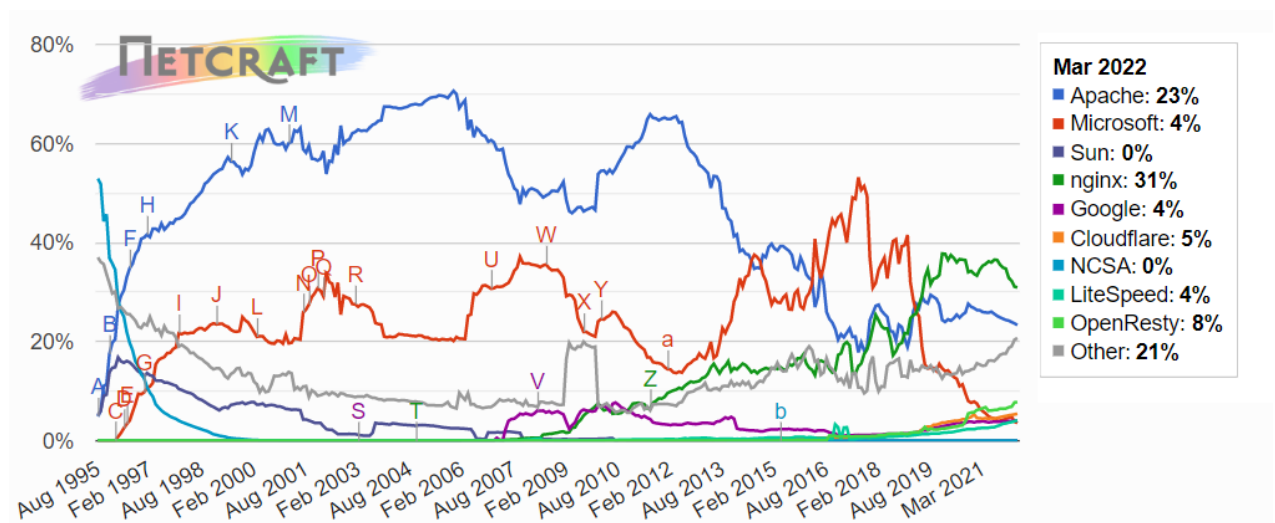


Рисунок 1.2 – Статистика веб-серверів Інтернет

Судячи з наведених у таблиці 1.1 даних, 31% світових серверів припадає на частку nginx, 23% – на долю Apache, 14% – IIS, решта 21% серверів навряд чи заслуговують уваги.

Таблиця 1.1 – Динаміка зміни кількості веб-серверів в Інтернет

Веб-сервер	Лютий 2022	Відсоток	Березень 2022	Відсоток	Зміни
Nginx	364,956,731	31.10%	361,976,272	30.95%	– 0.15
Apache	277,928,961	23.68%	272,919,651	23.33%	– 0.35
OpenResty	90,652,376	7.72%	91,479,385	7.82%	0.10
Cloudflare	62,423,819	5.32%	63,739,599	5.45%	0.13

До переваг платформи Nginx (або Apache) – PHP – MySQL відносяться:

- відкритий вихідний код;
- велика поширеність, що спрощує пошук хостингу з прийнятними умовами;
- низька вартість володіння (як розробки застосунків, так і експлуатації систем);
- висока продуктивність і доступність;
- простота адміністрування і управління – шляхом правки параметрів в текстовому конфігураційному файлі;
- хороше документування, що істотно спрощує розробку веб-застосунків;
- хороша підтримка об'єктно-орієнтованого підходу.

Тому вибір зроблений на користь платформи на веб-сервері Apache.

1.2.3 Вибір сервера застосунків

При використанні веб-серверів Nginx або Apache можливе використання веб-застосунків на основі мови PHP чи Perl.

PHP простіший в програмування і швидше працює. Один і той самий PHP-код може працювати в незмінному вигляді на різних веб-серверах і операційних системах. Крім того, стандартні можливості PHP є додатковими для інших середовищ.

Офіційний веб-сервер PHP може відвідати будь-який користувач і завантажити повний вихідний код, який ліцензується за ліцензією BSD-типу. Крім того, для роботи в середовищі ОС Windows можна отримати додаткові коди. Таким чином, можна дуже просто вносити свої доопрацювання.

Мова PHP працює в середовищах Unix, Linux, Windows та MacOS, та розроблена з урахуванням інтеграції з веб-серверами Nginx або Apache. Веб-сервери Nginx та Apache також є вільно поширюваними в Інтернет продуктами і постачаються разом з вихідними кодами для вказаних ОС. Мова PHP працює й з іншими веб-серверами. Сценарії (або скрипти) можуть переноситися між серверними платформами без будь-яких істотних змін. Крім того, мова PHP підтримувана ISAPI, це дозволяє отримати ряд додаткових вигод при взаємодії з серверами Microsoft [3].

PHP легко модифікується і розроблений з урахуванням можливого розширення функціональності в майбутньому. Мова PHP створена на основі мови C і має добре детермінований інтерфейс програмування застосунків (API). Досвідчені програмісти можуть легко додавати нові функціональні можливості. І розширений набір функцій, наявний в PHP, є свідченням того, що саме так найчастіше і відбуваються. Навіть якщо вас і не цікавить зміна вихідних кодів, надає впевненості той факт, що його можна проінспектувати. Це може додати віри в необмежені можливості PHP.

Застосунок PHP можна розробити швидко і просто, оскільки код включається безпосередньо у веб-сторінку. Підтримка PHP здійснюється безкоштовно й доступна цілодобово.

До PHP включена підтримка багатьох серверів БД, що робить написання веб-застосунків з використанням БД до неможливості простим.

Перелік підтримуваних серверів БД: Oracle, MySQL, PostgreSQL, MS SQL Server, Adabas D, InterBase, Solid, dBase, mSQL, Sybase, Empress, Velocis, File Pro, Unixdbm, Informix.

Наведений список далеко не є вичерпним. Це свідчить про те, що сама мова орієнтована на роботу з базами даних. Вона має достатню кількість

функцій для реалізації поставлених завдань. Тому, якщо постає питання, що обрати – Perl, PHP або C при реалізації того чи іншого завдання, пов’язаного з БД, найкращій вибір – це PHP [4, 5].

1.2.4 Шаблон Модель-Подання-Контролер

Модель-Подання-Контролер (або Модель-Вигляд-Контролер, англ. Model-View-Controller, MVC) – архітектурний шаблон, який використовується під час проєктування та розробки програмного забезпечення.

Цей шаблон поділяє систему на три частини: Модель даних, Подання даних та Контролер (рисунок 1.3). Застосовується для відокремлення даних (Модель) від інтерфейсу користувача (Подання) так, щоб зміни інтерфейсу користувача мінімально впливали на роботу з даними, а зміни в моделі даних могли б здійснюватися без зміни інтерфейсу користувача.

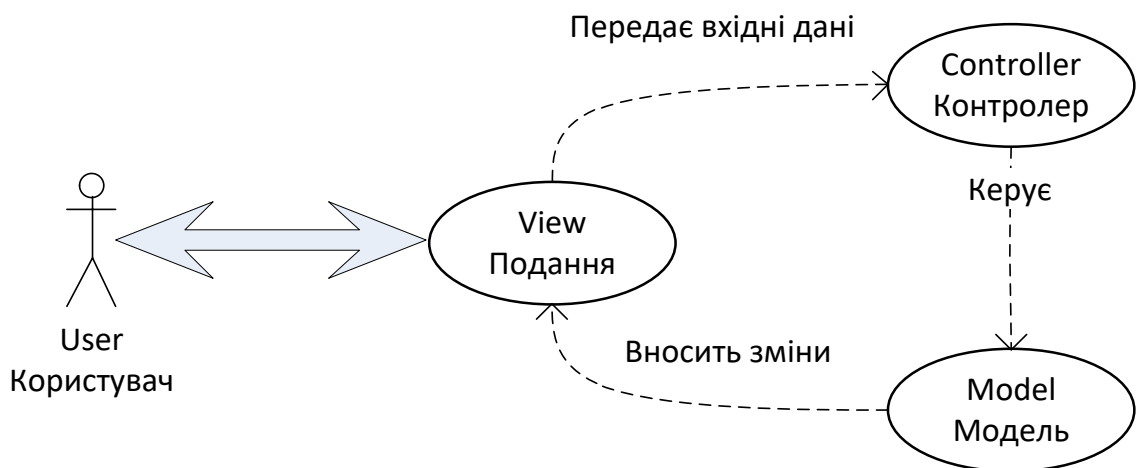


Рисунок 1.3 – Діаграма взаємодії між компонентами шаблону MVC

Мета шаблону – гнучкий дизайн ПЗ, який повинен полегшувати подальші зміни чи розширення програм, а також надавати можливість повторного використання окремих компонентів програми. Крім того,

використання цього шаблону у великих системах призводить до певної впорядкованості їх структури і робить їх зрозумілишими завдяки зменшенню складності.

Модель, як вже було зазначено, включає ядро даних і основний функціонал з їх обробки. Також компонент Модель не залежить від процесу введення або виведення даних. Компонент виведення Подання може мати кілька взаємопов'язаних областей, наприклад, різні таблиці і поля форм, в яких відображається інформація. До функцій Контролера входить відслідковування за подій, що виникають в результаті дій користувача (зміна положення курсору миші, натиснення кнопки або введення даних в текстове поле тощо).

Зареєстровані події транслюються в різні запити, які спрямовуються компонентам Моделі або об'єктам, відповідальним за відображення даних. Відокремлення Моделі від Подання даних дозволяє незалежно використовувати різні компоненти для відображення інформації. Таким чином, якщо користувач через Контролер внесе зміни до Моделі даних, то інформація, подана одним або кількома візуальними компонентами, буде автоматично відкоригована відповідно до змін, що відбулися.

1.2.5 PHP фреймворки

Фреймворк (англ. Framework – каркас, платформа, структура, інфраструктура) – інфраструктура програмних рішень, що полегшує розробку складних систем. Спрощено дану інфраструктуру можна вважати своєрідною комплексною бібліотекою [6].

Програмний фреймворк (англ. Software Framework) – це готовий до використання комплекс програмних рішень, який включає дизайн, логіку та базову функціональність системи або підсистеми. Відповідно, програмний фреймворк може містити в собі також допоміжні програми, деякі бібліотеки коду, скрипти та загалом все, що полегшує створення та поєднання різних

компонентів великого ПЗ та швидке створення готового і не обов'язково об'ємного програмного продукту. Побудова кінцевого продукту відбувається, зазвичай, на базі єдиного API [6].

Одна з головних переваг при використанні за стосунків на основі фреймворку полягає в тому, що такі програми мають стандартну структуру. Фреймворки стали популярними з появою елементів інтерфейсу, які мали тенденцію до реалізації стандартної структури для застосунків. З їх використанням стало набагато простіше створювати засоби для автоматичного створення графічних інтерфейсів користувача (UI – User Interface), оскільки структура внутрішньої реалізації коду програми стала відома заздалегідь. Для забезпечення фреймворку зазвичай використовують підходи об'єктно-орієнтованого програмування, наприклад, частини програми можуть успадковуватися від базових класів фреймворка.

Найбільш поширеними PHP фреймворками є Laravel, Yii та Zend Framework [7].

Laravel – має високий ступінь довіри серед користувачів завдяки швидкості роботи та можливості використання багатьох модулів. Основними його перевагами є:

- простота встановлення та налаштування;
- легкість оновлення та обслуговування;
- якісний код;
- зручна система міграції.

Yii – ще один фреймворк PHP, який призначений для розробки порталів, CMS, реалізації великих проєктів.

Переваги Yii над іншими фреймворками:

- високий ступінь продуктивності;
- використання MVC – спеціального шаблону для розробки програмного забезпечення;
- якісна документація;
- підтримка різних систем управління базами даних;

- хороша система безпеки;
- підтримка автентифікації.

Zend Framework – це безкоштовний фреймворк, з відкритим вихідним кодом. Він має свої плюси:

- хороша документація, що дозволяє додавати нових розробників на різних етапах проєкту;
- існують компоненти, які дозволяють працювати зі сторонніми сервісами.

В роботі використаний PHP фреймворк Laravel.

1.2.6 JavaScript фреймворки

JavaScript (JS) фреймворки полегшують розробку продукту, оскільки пропонують функції та можливості, що вже реалізовані та можуть бути використані під час розробки продукту, і розробнику не потрібно додатково використовувати час на пошук та вирішення. Це лише одна з переваг використання JS фреймворків. Є також багато інших переваг [8]:

- швидка розробка;
- код продукту стає більш структурованим і більш легшим в розумінні;
- код стає меншим;
- розробка продукту стає більш гнучкою;
- спрощує розробку продукту для декількох розробників одночасно.

Vue.js – це новий і прогресивний JS фреймворк, який з кожним роком набирає та набирає популярності. Поки він не такий популярний, як його аналоги. Переваги даного фреймворку полягають в тому, що він легкий у розумінні, зручний у використанні, швидкий, велика кількість функціоналу, що вже йде "з коробки". Головною перевагою даного JS фреймворку є те, що він підходить як для великих проєктів, так і для малих.

React.js – трохи старший фреймворк, але також досить популярний. Він

досить легкий і зручний у розумінні та використанні. Головною його перевагою є те, що його досить легко підключити в будь-який проєкт. Але при цьому він має один недолік – в ньому немає багато функцій та можливостей, котрі, наприклад, у Vue.js вже йдуть "з коробки". Для цього потрібно додатково встановлювати потрібні пакети. Інколи йде чимало часу на пошук потрібних пакетів з потрібним функціоналом. Але React.js все одно залишається доволі популярним і використовуваним фреймворком.

Angular – найстаріший фреймворк з даної трійці. Одночасно найбільш популярний, оскільки найстаріший. Схожий із Vue.js, але при цьому має свої відмінності, переваги та недоліки. Головна відмінність полягає в тому, що даний фреймворк використовує не JavaScript, а його різновид – TypeScript. TypeScript – це розширення JavaScript. Головна перевага – інтуїтивно легке написання коду за допомогою даного фреймворку. А головний недолік – сфера його застосування. Angular не підійде для малих проєктів. Він буде використовувати надмірний рівень ресурсів. Тобто, малі проєкти будуть довше, ніж потрібно працювати – обробляти запити, завантажувати сторінку, виводити результати [8]. Порівняльна характеристика JS фреймворків наведена у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Порівняльна характеристика JS фреймворків

Характеристика	Vue.js	React.js	Angular
Популярність	3/5	4/5	5/5
Зручність	5/5	3/5	5/5
Масштабованість	5/5	5/5	4/5
Продуктивність	5/5	4/5	3/5

Однак, при використанні JS фреймворка для побудови одностраничного веб-застосунку виникають складнощі з індексацією вмісту сторінок пошуковими роботами. Це пов'язано з тим, що пошуковий робот отримує пусту сторінку, вміст якої може бути отриманий шляхом виконання

JS скрипта, що "вміють" далеко не всі пошукові системи. Одним зі способів подолання цього недоліку є використання формування вмісту сторінки для пошуковика на боці сервера – Server-Side Rendering (SSR). PHP фреймворк Laravel пропонує альтернативу SSR – використання фреймворка Livewire, який тісно інтегрований з Laravel та його blade шаблонами подання.

З урахуванням вищезазначеного, в роботі для формування вмісту сторінок користувача використовується фреймворк Livewire, а для сторінок адміністративної частини розробленої системи, яка не підлягає індексуванню пошуковими роботами – фреймворк Vue.js.

1.2.7 Вибір середовища розробки програмного забезпечення

Розробка веб-застосунків мовою PHP може здійснюватися як в будь-якому простому текстовому редакторі, наприклад, блокноті Windows, так і в потужних візуальних редакторах, або інтегрованих середовищах розробки (Integrated Development Environment – IDE). До найбільш відомих редакторів відносяться:

- PHP Storm;
- Apache Net Beans IDE;
- Zend Studio – інструмент від розробників PHP;
- Adobe (раніше Macromedia) Dreamweaver;
- Atom.

У роботі використовувався редактор Apache Net Beans IDE 13 через його безкоштовність та потужність (рисунок 1.4).

1.2.8 Вибір системи управління базами даних

Критерії оцінювання СУБД розділені на чотири групи незалежно від того, як оцінки використовуватимуться: для порівняння СУБД або для оцінки параметрів системи.

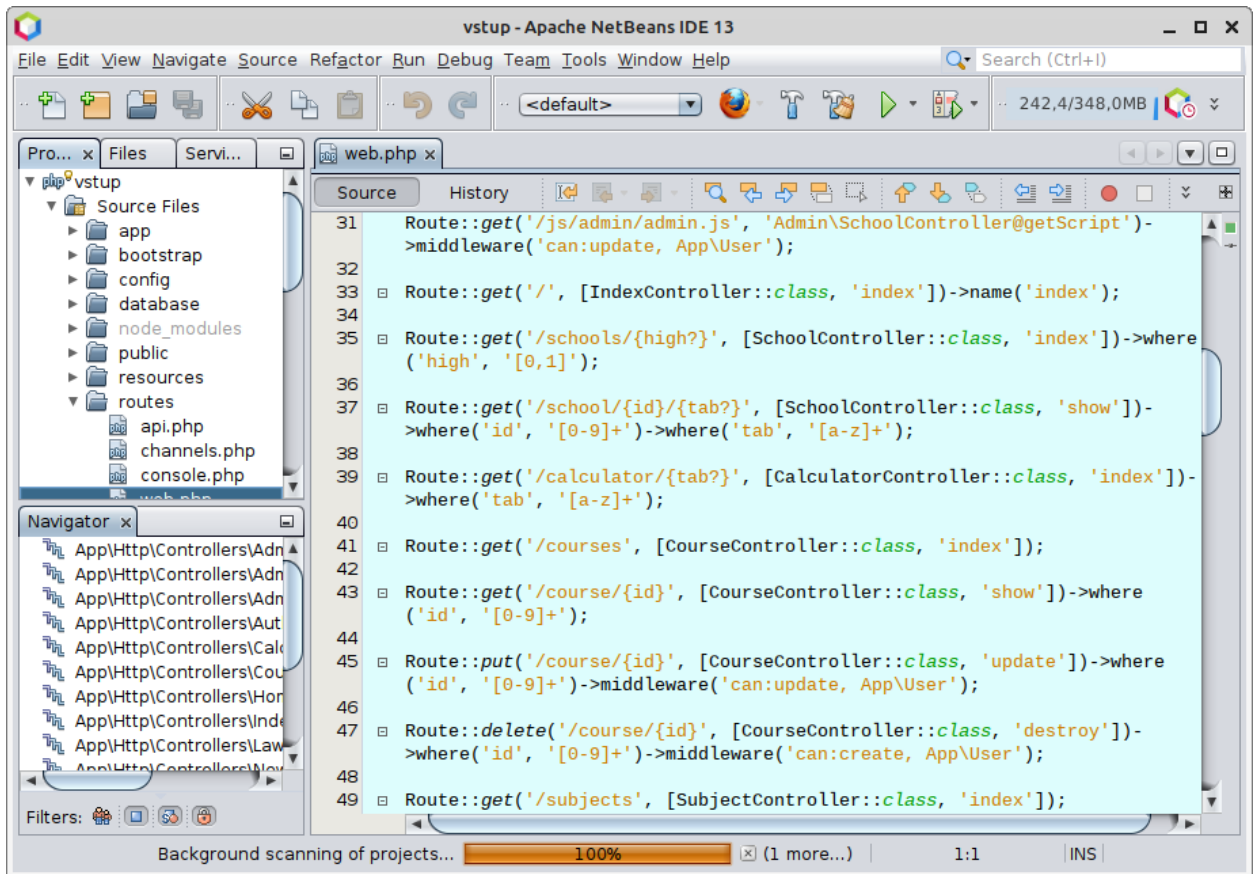


Рисунок 1.4 – Вікно редактора NetBeans IDE 8.0.2

Ці групи такі [8]:

- економічні (ціна придбання, "повна вартість володіння" або ж TCO – Total Cost Ownership, коефіцієнт повернення інвестицій або ROI, життєздатність постачальника, ризики, вигоди, що не оцінюються в грошових одиницях та ін.);
- технічні (функції, включаючи застосунки, рівень інформаційних технологій, прийнятих в реалізації, відкритість, надійність, ефективність, перспективи розвитку, рівень технічної підтримки та ін.);
- політичні – політика ринкових стосунків, технічна політика центру, та ін.;
- культурологічні – корпоративна культура, групові й особисті переваги та ін.

Рівні застосування критеріїв оцінки СУБД. Кожен з критеріїв, що входять в ці групи, зв'язується з вимогами якогось рівня застосування критерію й експертизи в цілому, а саме, з вимогами:

- конкретного проекту системи;
- організації-користувача СУБД;
- формальних або фактичних стандартів;
- ринку;
- перспективних значень параметрів якості (економічних, технічних, ергономічних і інших), визнаних такими в результаті спеціальних досліджень (технічних, маркетингових).

Нині найпоширенішими СУБД є реляційні. Частка ринку реляційних баз даних складає близько 80% від усього ринку [9].

Так як для створення системи підтримки освітнього процесу в роботі обрано веб-сервер Apache та мову PHP, доцільним буде використання СУБД MySQL, яка адаптована до взаємодії з сервером застосунків PHP та веб-сервером Apache.

Програмне забезпечення MySQL є дуже швидким, багатопотоковим, розрахованим на багато користувачів і надійним сервером баз даних SQL. Сервер MySQL призначений як для обслуговування критично важливих, сильно завантажених виробничих систем, так і для вбудовування в програмне забезпечення масового застосування. MySQL – торговельна марка, належна MySQL AB [10].

Останнім часом MySQL дуже просунулася вперед. Вже зараз ця СУБД стала фактичним стандартом для веб-застосунків (Інтернет-магазини, складні сайти, інформаційні портали). Під відкритими системами (Linux, FreeBSD) і навіть під закритими, де немає продукції Microsoft (Sun Solaris, різні комерційні версії Unix), ця СУБД лідирує вже зараз. Воно й зрозуміло: вона має дуже високу швидкість та надійність (за деякими параметрами суперечить навіть з СУБД Oracle).

Сьогодні в крупних організаціях все більше розгортається війна з

піратськими копіями програм. MySQL безкоштовна (правда, за підтримку треба платити, але ж підтримка потрібна не всім), що ще більше збільшує зацікавленість нею. До того ж, відкриті системи ведуть зараз наступ широким фронтом, а серед них СУБД MySQL є безумовним лідером, який залишив далеко позаду всі інші проєкти вільних СУБД.

Програмне забезпечення MySQL поширюється відповідно з подвійною ліцензією (Dual License). Користувач може використовувати його або як безкоштовний продукт з відкритим вихідним кодом (Open Source/Free Software) на умовах загальнодоступної ліцензії GNU General Public License, або ж придбати стандартну комерційну ліцензію у MySQL AB [10].

Веб-сайти, які використовують MySQL для своєї роботи:

- NASA;
- NASA KIDS;
- Science@NASA.

Для установки системи буде потрібно:

- веб-сервер Apache;
- сервер застосунків PHP з фреймворком Laravel;
- сервер БД MySQL;
- веб-інструмент адміністрування MySQL – PhpMyAdmin.

Висновки за розділом 1

Проведений вибір засобів розробки системи підтримки освітнього процесу з застосуванням веб-технологій. Як платформа " веб-сервер – сервер застосунків – сервер БД " були обрані веб-сервер Apache, сервер застосунків PHP із фреймворком Laravel, фронт-енд фреймворками Livewire та Vue.js, та сервер БД MySQL.

2. РОЗРОБКА МОДЕЛЕЙ БАЗИ ДАНИХ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

2.1 Вимоги до проектування бази даних

Вимоги, що пред'являються до бази даних системи підтримки освітнього процесу можливо розглядати в наступних аспектах [9].

Функціональна повнота. Це вимога БД забезпечується урахуванням інформаційних вимог усіх потенційних користувачів системи.

Мінімальна надмірність. Надмірність даних є причиною аномалій включення, видалення і редагування даних в БД і, як наслідок, є причиною порушень таких важливих властивостей БД як цілісність, несуперечність, логічна і фізична незалежність, розширюваність. Мінімальна надмірність досягається виключенням дублюючих елементів, що описують предметну область, та нормалізацію логічного подання даних.

Цілісність БД. Властивість БД, яка дає можливість зберігати певні обмеження значень даних при усіх модифікаціях БД. У БД розрізняють такі види цілісності: цілісність домена, цілісність таблиці, посилальна цілісність.

Цілісність домену забезпечує приналежність кожного елементу логічного запису певному домену. Ця властивість забезпечується засобами СУБД за допомогою таких параметрів, як ім'я поля, тип даних, точність для числових полів, діапазон числових змінних.

Цілісність таблиці забезпечує унікальність кожного логічного запису в ній. У кожній таблиці дотримується цей тип цілісності за допомогою первинного ключа запису.

Посилальна цілісність між таблицями даних досягається за допомогою зовнішніх ключів. Між пов'язаними таблицями встановлене каскадне оновлення даних та заборона на видалення запису з батьківської таблиці, якщо в дочірній таблиці є принаймні один запис, що містить посилання на

запис, який намагаються видалити.

Несуперечність. Одним з найбільш важливих джерел суперечності даних є наявність ненормалізованих відношень логічної моделі предметної області. Тому на етапі проєктування необхідно забезпечити наявність в даталогічній моделі відношень, які не приводяться. Ще одна причина виникнення суперечності даних – це помилки введення даних. В даному випадку несуперечність забезпечується автоматичною перевіркою на дублювання кодів.

Безпека. Властивість безпеки забезпечується доступом до системи тільки через пароль. Доступ до файлів адміністратора БД має тільки адміністратор БД за особливим паролем.

Відновлюваність. Забезпечується адміністратором БД шляхом регулярного створення резервних копій файлів даних і збереження їх в резервній директорії. Забезпечується також можливість оновлення файлів БД з резервної директорії у разі виникнення позаштатної ситуації.

Узгодженість. В процесі розробки автономного локального варіанту розміщення БД послідовності дій користувачів розмежовується доступом до даних. Довідкова інформація й розклад призначені тільки для перегляду, доступ до інших даних забезпечується відповідною організацією застосунка через меню, кнопки тощо. Адміністратор БД має можливість увійти до БД у будь-який момент, скориставшись своїм паролем, при цьому поточна робота користувача не припиняється.

Ефективність. Необхідно забезпечити мінімальний час відгуку в процесі виконання кожного застосунку при обмеженнях на використовувану пам'ять. Ефективність визначається оптимальним набором комплексу апаратно-технічних засобів, операційної системи, СУБД, побудовою оптимальної логічної і фізичної моделі даних в процесі фізичного проєктування БД.

Логічна й фізична незалежність. Забезпечується нормалізацією логічного подання моделі даних предметної області та розробкою на

фізичному рівні універсальних програмних модулів.

Розширюваність або відкритість. Забезпечується оптимальною структурою даних в сенсі незалежності логічного та фізичного подання даних. Це забезпечує незмінність отриманої моделі даних при розширенні меж предметної області, тобто при зміні розробленої структури даних, додаванням нових структур і зв'язків з існуючими або просто при додаванні нових запитів до БД у вигляді нових оброблювальних програм.

Дружність інтерфейсу користувача. Забезпечується підказками, запитами на підтвердження дій користувача, меню тощо.

2.2 Вербальний опис моделі системи підтримки освітнього процесу

Розробка концептуальної моделі системи підтримки освітнього процесу повинна починатися з опису сутностей предметної області та встановлення відношень між цими сутностями. Предметною областю є система освіти України.

До складу системи освіти України входять заклади освіти. Вони поділяються на заклади середньої освіти та заклади вищої освіти. Крім того, система передбачає наявність організацій, які здійснюють курсову підготовку.

Кожен заклад освіти має повну та скорочену назву, адресу, телефон, адресу електронної пошти, сайт, дані очільника, логотип, геолокацію на мапі, власника, форму власності, тип та іншу додаткову інформацію.

Заклад освіти розташований у населеному пункті (місті, селі, селищі тощо). Населені пункти відносяться до областей та, можливо, районів. У великих містах можуть бути райони міста.

ЗВО може мати у своєму складі структурні підрозділи: інститути, факультети, коледжі тощо.

Система підтримки освітнього процесу передбачає як гостьовий доступ, так і доступ зареєстрованих користувачів. Гості мають доступ до

функцій системи, перерахованих у підрозділі 1.1.2. Зареєстровані користувачі, на додаток до цього, мають можливість зберігати заклади освіти до списку обраних для пришвидшення доступу, а також не потребують введення тексту з рисунка (Captcha) при додаванні коментарів. Крім того, зареєстрованому користувачеві адміністратором можуть бути надані права доступу оператора закладу (або кількох закладів) для зміни даних про цей заклад.

Користувач системи має адресу електронної пошти, яка використовується як логін, а також ім'я, прізвище, адресу, телефон, роль, дату підтвердження електронної пошти, пароль та токен автентифікації для швидкого входу до системи.

Коментарі додаються до закладів. Коментар має автора, час, та текст повідомлення. Коментарі можуть бути видимими або прихованими оператором закладу або адміністратором системи.

Для ЗВО в системі мають зберігатися дані про надані закладу ліцензії на підготовку фахівців. Ліцензія має шифр та назву галузі знань, шифр та назву спеціальності, назву спеціалізації, рівень підготовки, ліцензійний обсяг, кількість студентів (загальну та за різними формами навчання – денною, заочною, вечірньою тощо), дані щодо рішення про надання ліцензії та термін її дії.

Наявні у ЗВО програми підготовки мають назву, тип, шифр та назву галузі знань, шифр та назву спеціальності, термін навчання, рівень підготовки, вид пропозиції, форму навчання, базовий рівень освіти для вступу, рік вступу, ліцензійний обсяг, обсяг студентів за контрактом, дати початку та завершення навчання, дати початку та завершення вступу, мінімальний, середній та максимальний бали, отримані під час вступної кампанії. Програми можуть відноситися до структурних підрозділів (інститути, факультетів тощо) за їх наявності. Для вступу за певною програмою потрібно мати сертифікати ЗНО з певних предметів. Предмети можуть бути обов'язковими або вибірковими. Предмети мають вагові

коефіцієнти та мінімальний бал для вступу.

Шкільні предмети навчання вивчаються в певних класах. Для таких предметів потрібно зберігати посилання на сайт з підручниками.

Для закладів, які здійснюють курсову підготовку, зберігається перелік курсів. Курс має назву, посилання на сайт, вартість, тривалість навчання, датим початку та завершення, наявність сертифікату по закінченню курсів.

Крім того, в системі передбачається наявність переліку нормативних документів України в галузі освіти. Документ має назву, тип, посилання на актуальний текст та порядок виводу на сайті.

В системі передбачається публікація новин за освітньою тематикою. Кожна новина має назву, текст, зображення, посилання на джерело інформації, дату та статус публікації.

Виходячи з наведеного опису, можуть бути виділені такі сутності предметної області (рисунок 2.1).

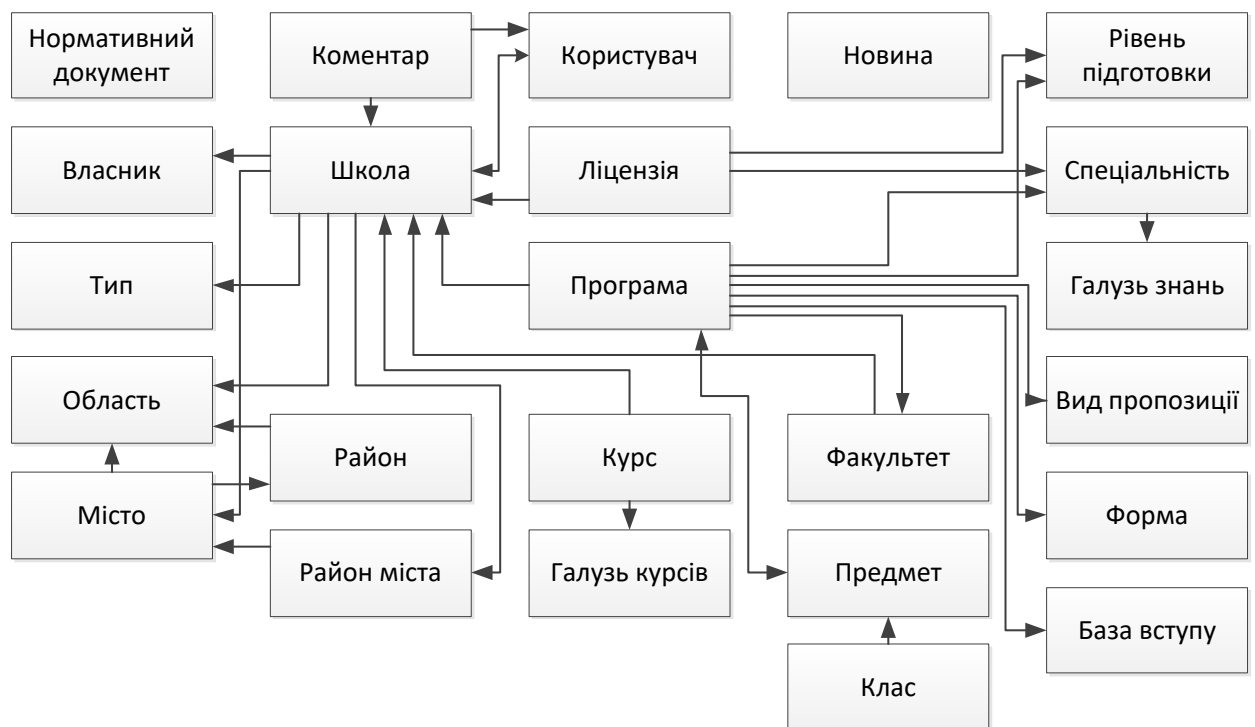


Рисунок 2.1 – Діаграма сутностей системи підтримки освітнього процесу

Відношення між сутностями вказують на логічні зв'язки між об'єктами предметної області. Структура зв'язків концептуальної моделі даних наведена в табл. 2.1.

2.3 Концептуальна модель системи підтримки освітнього процесу

Докладніше концептуальна модель системи підтримки освітнього процесу подається діаграмою Сутність-Зв'язок (ER-діаграмою) з урахуванням атрибутів сутностей (рисунок 2.2).

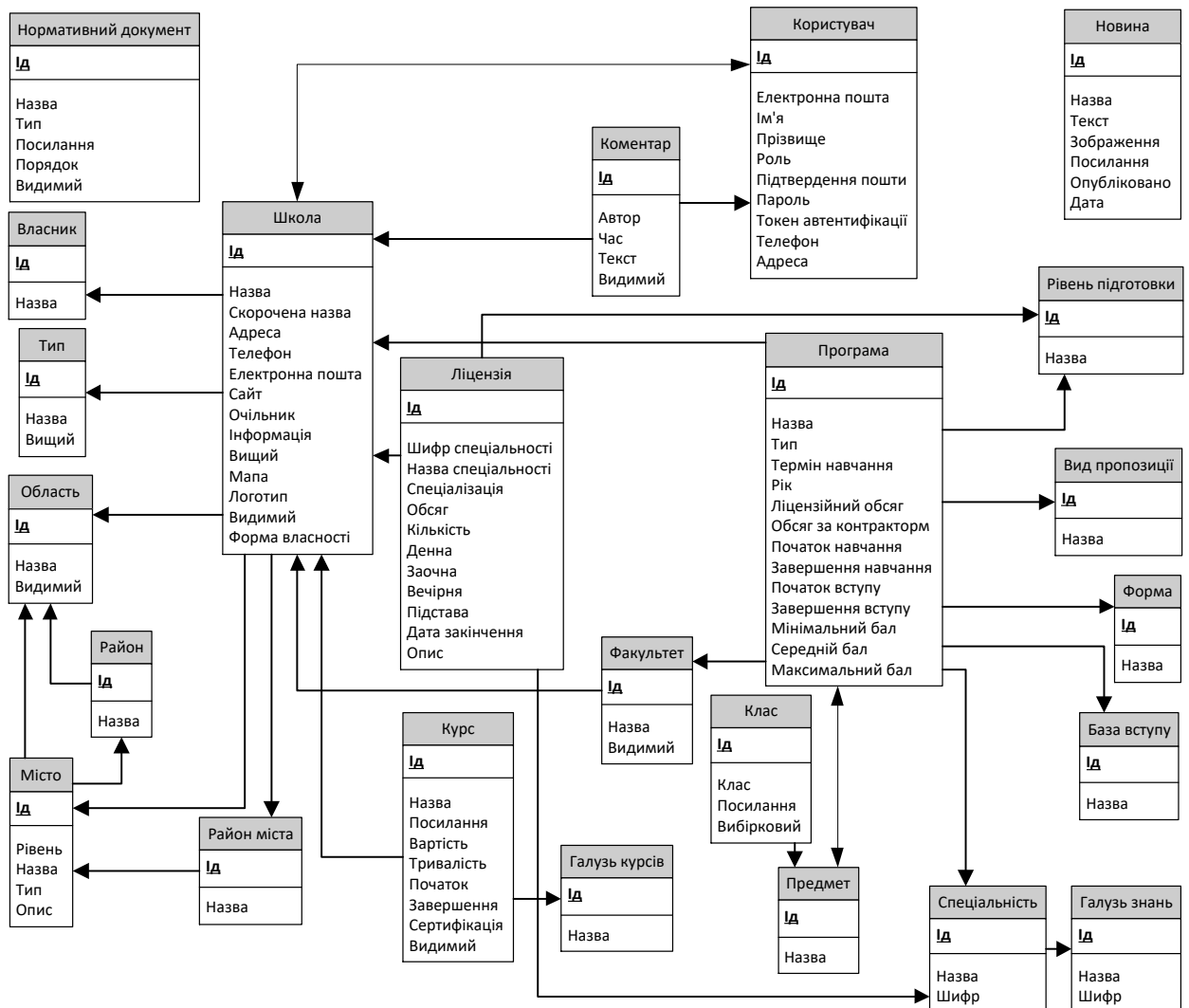


Рисунок 2.2 – ER-діаграма системи підтримки освітнього процесу

Таблиця 2.1 – Структура зв'язків концептуальної моделі даних

Батьківська таблиця	Дочірня таблиця	Тип	Кратність
база вступу	програма	ідентифікуючий	1:M
вид пропозиції	програма	ідентифікуючий	1:M
власник	школа	ідентифікуючий	1:M
галузь знань	спеціальність	ідентифікуючий	1:M
галузь курсів	курс	ідентифікуючий	1:M
користувач	коментар	ідентифікуючий	1:M
користувач	школа	ідентифікуючий	N:M
місто	район міста	ідентифікуючий	1:M
місто	школа	ідентифікуючий	1:M
область	місто	ідентифікуючий	1:M
область	район	ідентифікуючий	1:M
область	школа	ідентифікуючий	1:M
предмет	клас	ідентифікуючий	1:M
предмет	програма	ідентифікуючий	N:M
район	місто	ідентифікуючий	1:M
район міста	школа	ідентифікуючий	1:M
рівень підготовки	ліцензія	ідентифікуючий	1:M
рівень підготовки	програма	ідентифікуючий	1:M
спеціальність	ліцензія	ідентифікуючий	1:M
спеціальність	програма	ідентифікуючий	1:M
тип	школа	ідентифікуючий	1:M
факультет	програма	ідентифікуючий	1:M
форма	програма	ідентифікуючий	1:M
школа	коментар	ідентифікуючий	1:M
школа	курс	ідентифікуючий	1:M
школа	ліцензія	ідентифікуючий	1:M
школа	програма	ідентифікуючий	1:M
школа	факультет	ідентифікуючий	1:M

Структура концептуальної моделі даних зображена в таблиці 2.2. Тут наведені сутності з їх атрибутами. У цій таблиці детально описано, які з атрибутів є ключовими полями цієї сутності.

Таблиця 2.2 – Структура концептуальної моделі даних системи підтримки освітнього процесу

Найменування сутності	Опис	Найменування атрибута	Ключове поле
1	2	3	4
База вступу	Зберігає інформацію про рівень освіти, потрібний для вступу за програмою	Ідентифікатор	так
		Назва	ні
Вид пропозиції	Зберігає інформацію про вид пропозиції	Ідентифікатор	так
		Назва	ні
Власник	Зберігає інформацію про власника закладу	Ідентифікатор	так
		Назва	ні
Галузь знань	Зберігає інформацію про шифр та назву галузі знань	Ідентифікатор	так
		Назва	ні
		Шифр	ні
Галузь курсів	Зберігає інформацію про назву галузі курсів	Ідентифікатор	так
		Назва	ні
Клас	Зберігає інформацію про те, в якому класі вивчається предмет, та посилання на сторінку підручників	Ідентифікатор	так
		Клас	ні
		Посилання	
		Вибірковий	ні
Коментар	Зберігає інформацію про коментар до школи	Ідентифікатор	так
		Автор	ні
		Час	ні
		Текст	ні
		Видимий	ні
Користувач	Зберігає інформацію про користувачів системи	Ідентифікатор	так
		Електронна пошта	ні
		Ім'я	ні
		Прізвище	ні
		Роль	ні
		Підтвердження пошти	ні
		Пароль	ні
		Токен автентифікації	ні
		Телефон	ні
		Адреса	ні

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4
Курс	Зберігає інформацію про навчальний курс	Ідентифікатор	так
		Назва	ні
		Посилання	ні
		Вартість	ні
		Тривалість	ні
		Початок	ні
		Завершення	ні
		Сертифікація	ні
		Видимий	ні
Ліцензія	Зберігає інформацію про наявні у закладу ліцензії	Ідентифікатор	так
		Шифр спеціальності	ні
		Назва спеціальності	ні
		Спеціалізація	ні
		Обсяг	ні
		Кількість	ні
		Денна	ні
		Заочна	ні
		Вечірня	ні
		Підстава	ні
		Дата закінчення	ні
		Опис	ні
		Місто	Зберігає інформацію про населені пункти
Рівень	ні		
Назва	ні		
Тип	ні		
Опис	ні		
Новина	Зберігає інформацію про новини	Ідентифікатор	так
		Назва	ні
		Текст	ні
		Зображення	ні
		Посилання	ні
		Опубліковано	ні
		Дата	ні

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4
Нормативний документ	Зберігає інформацію про нормативні документи України в галузі освіти	Ідентифікатор	так
		Назва	ні
		Тип	ні
		Посилання	ні
		Порядок	ні
		Видимий	ні
Область	Зберігає інформацію про назви областей України	Ідентифікатор	так
		Назва	ні
		Видимий	ні
Предмет	Зберігає інформацію про найменування предметів навчання	Ідентифікатор	так
		Назва	ні
Програма	Зберігає інформацію про програми підготовки фахівців з вищою освітою ЗВО	Ідентифікатор	так
		Назва	ні
		Тип	ні
		Термін навчання	ні
		Рік	ні
		Ліцензійний обсяг	ні
		Обсяг за контактом	ні
		Початок навчання	ні
		Завершення навчання	ні
		Початок вступу	ні
		Завершення вступу	ні
		Мінімальний бал	ні
		Середній бал	ні
Максимальний бал	ні		
Район міста	Зберігає інформацію про назви районів великих міст України	Ідентифікатор	так
		Назва	ні
Район	Зберігає інформацію про назви районів України	Ідентифікатор	так
		Назва	ні
Рівень підготовки	Зберігає інформацію про рівні освіти	Ідентифікатор	так
		Назва	ні
Спеціальність	Зберігає інформацію про спеціальності, за якими здійснюється підготовка фахівців з вищою освітою	Ідентифікатор	так
		Назва	ні
		Шифр	ні

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4
Тип	Зберігає інформацію про типи навальних закладів	Ідентифікатор	так
		Назва	ні
		Вищий	ні
Факультет	Зберігає інформацію про структурні підрозділи ЗВО	Ідентифікатор	так
		Назва	ні
		Видимий	ні
Форма	Зберігає інформацію про форми навчання	Ідентифікатор	так
		Назва	ні
Школа	Зберігає інформацію про заклади освіти	Ідентифікатор	так
		Назва	ні
		Скорочена назва	ні
		Адреса	ні
		Телефон	ні
		Електронна пошта	ні
		Сайт	ні
		Очільник	ні
		Інформація	ні
		Вищий	ні
		Мапа	ні
		Логотип	ні
		Видимий	ні
Форма власності	ні		

2.4 Логічна модель БД системи підтримки освітнього процесу

Мета логічного етапу проєктування – організація даних, виділених на етапі концептуального проєктування у форму, прийнятну в обраній СУБД. Завданням логічного етапу проєктування є відображення об'єктів предметної області в об'єкти використовуваної моделі даних, щоб це відображення не суперечило семантиці предметної області та було, за можливістю, найкращим (ефективним, зручним тощо). З точки зору обраної СУБД, завдання логічного проєктування реляційної бази даних полягає в обґрунтованому ухваленні рішень про те [9]:

- з яких відношень повинна складатися база даних;
- які атрибути мають бути у цих відношень;

- які обмеження мають бути накладені на атрибути та відношення бази даних, щоб забезпечити її цілісність.

Вимоги до вибраного набору відношень і складу їх атрибутів повинні задовольняти наступним умовам [9]:

- відношення повинні відрізнятися мінімальною надмірністю атрибутів;

- вибрані для відношення первинні ключі мають бути мінімальними;

- між атрибутами не повинно бути небажаних функційних залежностей;

- вибір відношень і атрибутів повинен забезпечувати мінімальне дублювання даних;

- не повинно бути складнощів при виконанні операцій включення, видалення і модифікації даних (CRUD);

- час виконання запитів на вибір даних повинен задовольняти встановленим вимогам;

- перебудова набору відношень при введенні нових типів має бути мінімальною.

Задоволення зазначених вимог забезпечується апаратом нормалізації відношень. Нормалізація відношень – це покроковий оборотний процес композиції або декомпозиції початкових відношень у відношення, що мають кращі властивості при включенні, зміні і видаленні даних, призначення ним ключів за певними правилами нормалізації та виявлення усіх можливих функційних залежностей.

Процес отримання реляційної схеми бази даних з ER-діаграми включає наступні кроки:

- 1 Кожна проста сутність перетворюється на відношення. Проста сутність – сутність, що не є підтипом та не має підтипів. Ім'я сутності стає іменем відношення.

- 2 Кожен атрибут стає можливим стовпцем з тим самим іменем; може вибиратися точніший формат, виходячи з можливостей СУБД. Стовпці,

відповідні необов'язковим атрибутам, можуть містити невизначені значення (NULL); стовпці, відповідні обов'язковим атрибутам – не можуть.

3 Компоненти унікального ідентифікатора сутності перетворюються на первинний ключ відношення. Якщо є кілька можливих унікальних ідентифікатора, вибирається найбільш використовуваний.

4 Зв'язки кратності M:1 (і 1:1) стають зовнішніми ключами. Для цього робиться копія унікального ідентифікатора з кінця зв'язку "один" і відповідні стовпці складають зовнішній ключ. Необов'язкові зв'язки відповідають стовпцям, що допускають невизначені значення; обов'язкові зв'язки – стовпцям, які не допускають невизначених значення.

5 У таблицях, побудованих на основі асоціацій, зовнішні ключі використовуються для ідентифікації учасників асоціації, а в таблицях, побудованих на основі характеристик і позначень, використовувати зовнішні ключі використовуються для ідентифікації сутностей, що описуються цими характеристиками і позначеннями. Специфічні обмеження пов'язані з кожним із цих зовнішніх ключів.

6 Якщо в концептуальній схемі були присутні підтипи, то можливі два способи:

- усі підтипи розміщуються в одній таблиці;
- для кожного підтипу будується окрема таблиця.

При використанні першого способу таблиця створюється для найбільш зовнішнього супертипу. У таблицю додається принаймні один стовпець, що містить код типу, і він стає частиною первинного ключа. Для роботи з підтипами можуть створюватися подання. При використанні другого методу супертип відтворюється за допомогою SQL конструкції UNION.

При обробці даних потрібна гарантія збереження цілісності даних в БД, тому важливим етапом проектування реляційної бази даних є забезпечення цілісності бази даних.

Виділяють три групи правил цілісності :

- цілісність за сутностями;

- цілісність за посиланнями;
- цілісність, визначувана користувачем.

Забезпечення цілісності бази даних забезпечується завданням обмежень цілісності. Обмеження цілісності – це деяке твердження, яке може бути істинним або помилковим залежно від стану БД.

За способами реалізації обмеження цілісності діляться на:

- декларативні, виконувані засобами мови SQL;
- процедурні, виконувані за допомогою тригерів та збережених процедур.

В процесі побудови реляційної моделі даних мають бути забезпечені декларативні обмеження цілісності. Декларативні обмеження цілісності повинні забезпечувати:

- визначення первинних ключів для забезпечення цілісності за сутностями;
- визначення необхідних зовнішніх ключів для забезпечення цілісності за посиланнями;
- контроль функціональних обмежень на значення атрибутів, визначуваних вимогами предметної області;
- визначення невизначених значень і значень за замовчуванням;
- визначення умов каскадного видалення тощо.

Існує два рівні подання моделі БД – логічний і фізичний. Логічний рівень – це абстрактний погляд на дані, на ньому дані представляються так, як виглядають у реальному світі, і можуть називатися так, як вони називаються у реальному світі, наприклад Користувач, Школа або Програма. Об'єкти моделі, що подаються на логічному рівні, називаються сутностями і атрибутами. Логічна модель даних може бути побудована на основі іншої логічної моделі, наприклад на основі моделі процесів. Логічна модель даних є універсальною і жодним чином не пов'язана з конкретною реалізацією СУБД [9]. Логічна модель БД системи підтримки освітнього процесу наведена на рисунку 2.3.

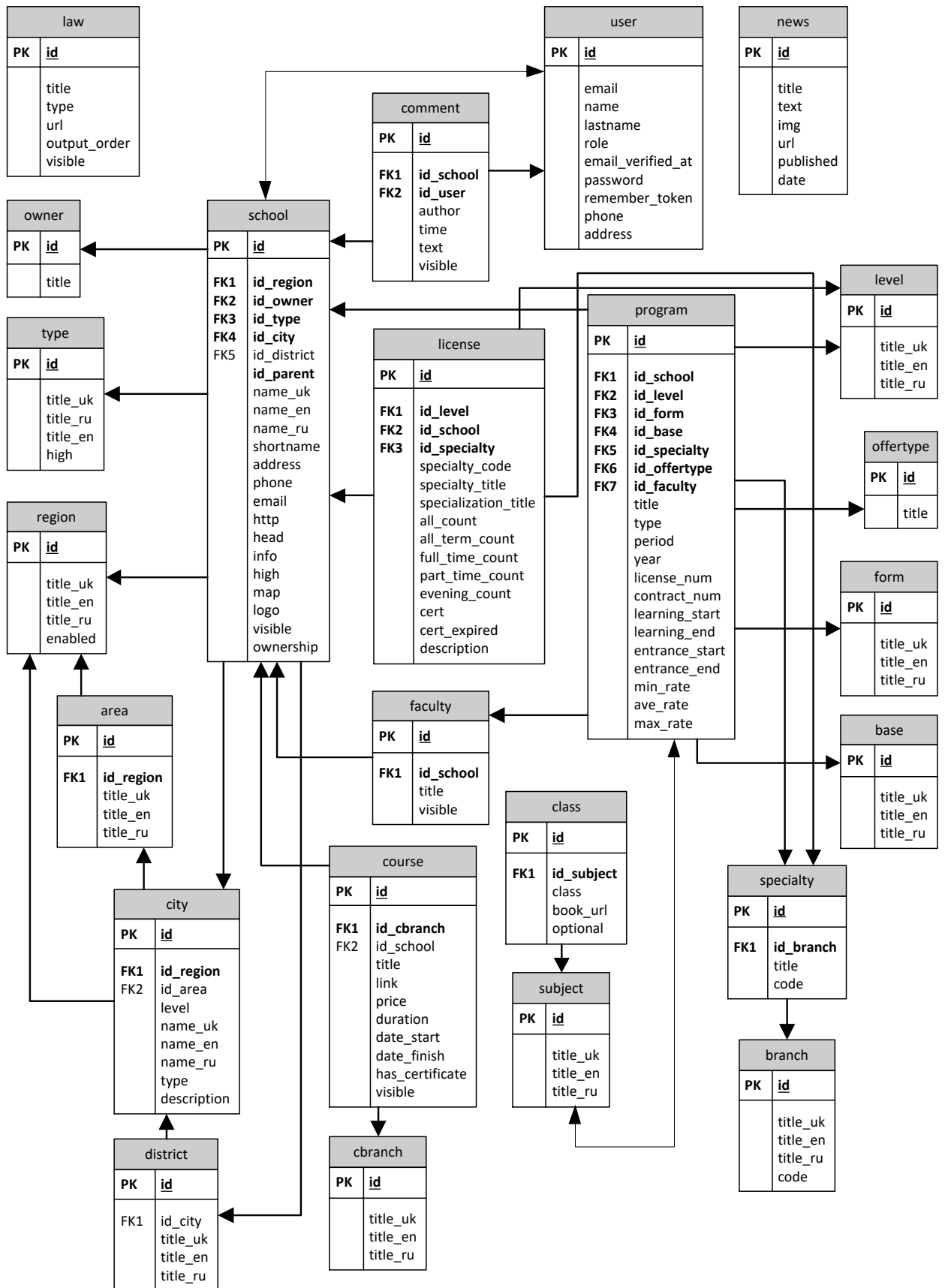


Рисунок 2.3 – Логічна модель БД системи підтримки освітнього процесу

Структура логічної моделі БД системи підтримки освітнього процесу наведена в таблиці 2.3. Тут подані сутності з їх повним призначенням, а також найменування атрибутів та ключі відношень. Атрибути, відповідні іменам, які підлягають перекладу, заміщені трьома різними полями із суфіксами "_uk", "_en" та "_ru" для зберігання української, англійської та російської назв відповідно.

Таблиця 2.3 – Структура логічної моделі БД системи підтримки освітнього процесу

Найменування сутності	Найменування таблиці	Найменування атрибута	Найменування поля	Ключове поле	Зовнішній ключ
1	2	3	4	5	6
База вступу	base	Ідентифікатор	id	так	ні
		Назва	title_uk	ні	ні
			title_en	ні	ні
			title_ru	ні	ні
Вид пропозиції	offertype	Ідентифікатор	id	так	ні
		Назва	title	ні	ні
Власник	owner	Ідентифікатор	id	так	ні
		Назва	title	ні	ні
Галузь знань	branch	Ідентифікатор	id	так	ні
		Назва	title_uk	ні	ні
			title_en	ні	ні
			title_ru	ні	ні
Шифр	code	ні	ні		
Галузь курсів	cbranch	Ідентифікатор	id	так	ні
		Назва	title_uk	ні	ні
			title_en	ні	ні
			title_ru	ні	ні
Клас	class	Ідентифікатор	id	так	ні
			id_subject	так	так
		Клас	class	ні	ні
		Посилання	book_url	ні	ні
		Вибірковий	optional	ні	ні
Коментар	comment	Ідентифікатор	id	так	ні
			id_school	так	так
			id_user	так	так
		Автор	author	ні	ні
		Час	time	ні	ні
		Текст	text	ні	ні
		Видимий	visible	ні	ні

Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4	5	6
Користувач	user	Ідентифікатор	id	так	ні
		Електронна пошта	email	ні	ні
		Ім'я	name	ні	ні
		Прізвище	lastname	ні	ні
		Роль	role	ні	ні
		Підтвердження пошти	email_verified_at	ні	ні
		Пароль	password	ні	ні
		Токен автентифікації	remember_token	ні	ні
		Телефон	phone	ні	ні
		Адреса	address	ні	ні
Курс	course	Ідентифікатор	id	так	ні
			id_cbranch	так	так
			id_school	так	так
		Назва	title	ні	ні
		Посилання	link	ні	ні
		Вартість	price	ні	ні
		Тривалість	duration	ні	ні
		Початок	date_start	ні	ні
		Завершення	date_finish	ні	ні
		Сертифікація	has_certificate	ні	ні
Видимий	visible	ні	ні		
Ліцензія	license	Ідентифікатор	id	так	ні
			id_level	так	так
			id_school	так	так
			id_specialty	так	так
		Шифр спеціальності	specialty_code	ні	ні
		Назва спеціальності	specialty_title	ні	ні
		Спеціалізація	specialization_title	ні	ні
		Обсяг	all_count	ні	ні
		Кількість	all_term_count	ні	ні
		Денна	full_time_count	ні	ні
		Заочна	part_time_count	ні	ні
		Вечірня	evening_count	ні	ні
		Підстава	cert	ні	ні
		Дата закінчення	cert_expired	ні	ні
Опис	description	ні	ні		
Місто	city	Ідентифікатор	id	так	ні
			id_region	так	так
			id_area	так	так
		Рівень	level	ні	ні
		Назва	title_uk	ні	ні
			title_en	ні	ні
			title_ru	ні	ні
		Тип	type	ні	ні
Опис	description	ні	ні		

Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4	5	6
Новина	news	Ідентифікатор	id	так	ні
		Назва	title	ні	ні
		Текст	text	ні	ні
		Зображення	img	ні	ні
		Посилання	url	ні	ні
		Опубліковано	published	ні	ні
		Дата	date	ні	ні
Нормативний документ	law	Ідентифікатор	id	так	ні
		Назва	title	ні	ні
		Тип	type	ні	ні
		Посилання	url	ні	ні
		Порядок	output_order	ні	ні
		Видимий	visible	ні	ні
Область	region	Ідентифікатор	id	так	ні
		Назва	title_uk	ні	ні
			title_en	ні	ні
			title_ru	ні	ні
Видимий	enabled	ні	ні		
Предмет	subject	Ідентифікатор	id	так	ні
		Назва	title_uk	ні	ні
			title_en	ні	ні
			title_ru	ні	ні
Програма	program	Ідентифікатор	id	так	ні
			id_school	так	так
			id_level	так	так
			id_form	так	так
			id_base	так	так
			id_specialty	так	так
			id_offertype	так	так
			id_faculty	так	так
		Назва	title	ні	ні
		Тип	type	ні	ні
		Термін навчання	period	ні	ні
		Рік	year	ні	ні
		Ліцензійний обсяг	license_num	ні	ні
		Обсяг за контактом	contract_num	ні	ні
		Початок навчання	learning_start	ні	ні
		Завершення навчання	learning_end	ні	ні
		Початок вступу	entrance_start	ні	ні
		Завершення вступу	entrance_end	ні	ні
		Мінімальний бал	min_rate	ні	ні
		Середній бал	ave_rate	ні	ні
Максимальний бал	max_rate	ні	ні		

Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4	5	6		
Район міста	district	Ідентифікатор	id	так	ні		
			id_city	так	так		
		Назва	title_uk	ні	ні		
	Район	area		title_en	ні	ні	
				title_ru	ні	ні	
			Ідентифікатор	id	так	ні	
		Рівень підготовки	level		id_region	так	так
				Назва	title_uk	ні	ні
					title_en	ні	ні
			title_ru	ні	ні		
Ідентифікатор			id	так	ні		
Назва			title_uk	ні	ні		
	title_en	ні	ні				
	title_ru	ні	ні				
Спеціальність	specialty	Ідентифікатор	id	так	ні		
			id_branch	так	так		
		Назва	title	ні	ні		
		Шифр	code	ні	ні		
Тип	type	Ідентифікатор	id	так	ні		
		Назва	title_uk	ні	ні		
			title_en	ні	ні		
			title_ru	ні	ні		
Вищий	high	ні	ні				
Факультет	faculty	Ідентифікатор	id	так	ні		
			id_school	так	так		
		Назва	title	ні	ні		
		Видимий	visible	ні	ні		
Форма	form	Ідентифікатор	id	так	ні		
		Назва	title_uk	ні	ні		
			title_en	ні	ні		
	title_ru	ні	ні				

Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4	5	6
Школа	school	Ідентифікатор	id	так	ні
			id_region	так	так
			id_owner	так	так
			id_type	так	так
			id_city	так	так
			id_district	так	так
			id_parent	так	так
		Назва	name_uk	ні	ні
			name_en	ні	ні
			name_ru	ні	ні
		Скорочена назва	shortname	ні	ні
		Адреса	address	ні	ні
		Телефон	phone	ні	ні
		Електронна пошта	email	ні	ні
		Сайт	http	ні	ні
		Очільник	head	ні	ні
		Інформація	info	ні	ні
		Вищий	high	ні	ні
		Мапа	map	ні	ні
		Логотип	logo	ні	ні
Видимий	visible	ні	ні		
Форма власності	ownership	ні	ні		

2.5 Фізична модель БД системи підтримки освітнього процесу

Фізична модель даних, навпаки, залежить від конкретної СУБД, фактично будучи відображенням системного каталогу. У фізичній моделі знаходиться інформація про всі об'єкти БД. Оскільки стандартів на об'єкти БД не існує (наприклад, немає стандарту на типи даних), фізична модель залежить від конкретної реалізації СУБД. Отже, одній і тій самій логічній моделі можуть відповідати кілька різних фізичних моделей. Якщо в логічній моделі не має значення, який конкретно тип даних має атрибут, то у фізичній моделі важливо описати усю інформацію про конкретні фізичні об'єкти – таблиці, колонки, індекси, процедури і т.д.

Фізична модель даних, реалізована засобами СУБД MySQL, показана на рисунку 2.4.

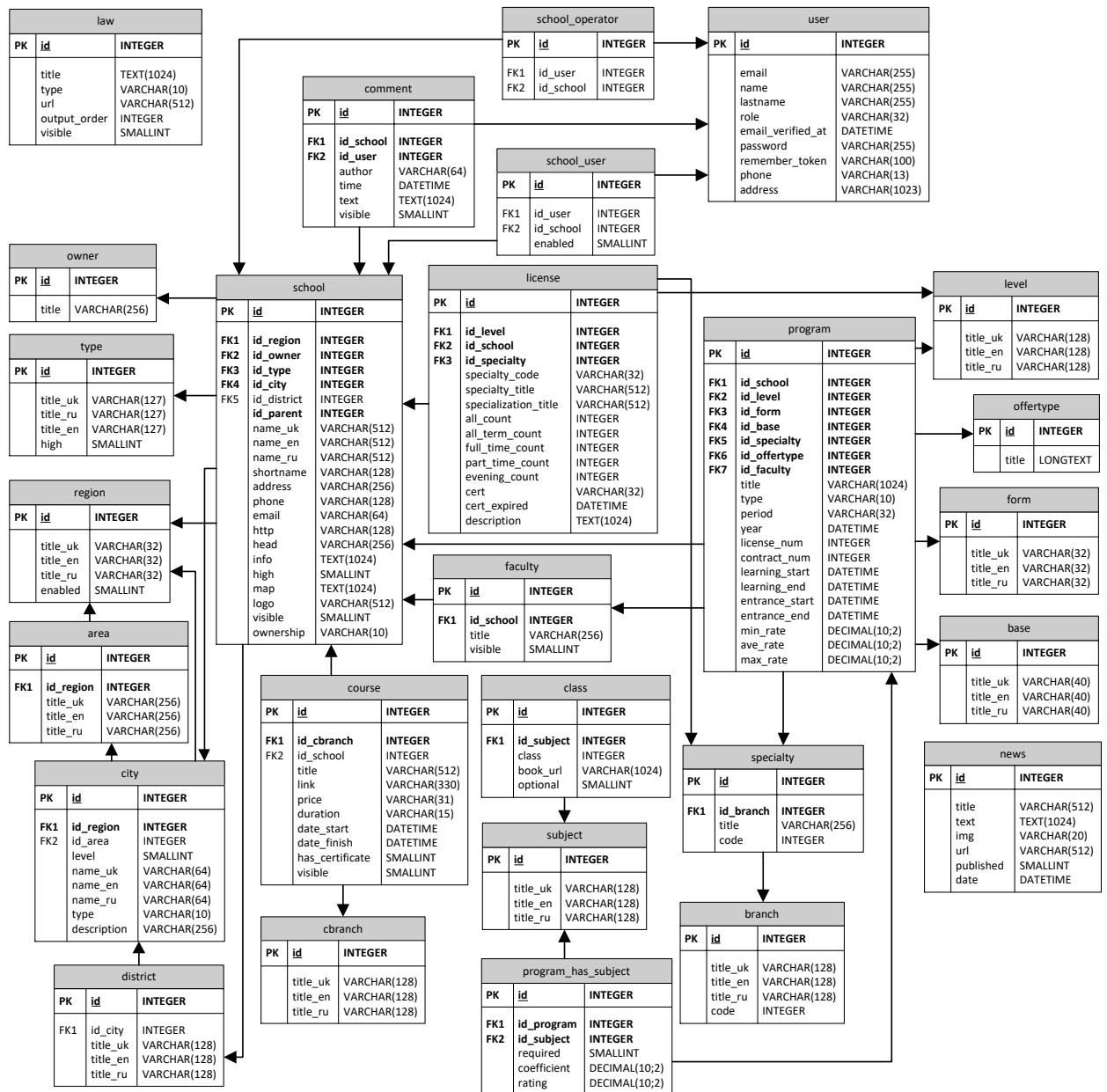


Рисунок 2.4 – Фізична модель БД системи підтримки освітнього процесу

Структура фізичної моделі даних наведена в табл. 2.4. Тут подані таблиці з їх повним визначенням, а також найменування полів і ключі відношень, детально описано, які з полів є ключовими полями, а які мігрували з батьківської таблиці.

Таблиця 2.4 – Структура фізичної моделі БД системи підтримки освітнього процесу

Найменування таблиці	Найменування поля	Тип поля	Ключове поле	Зовнішній ключ
1	2	3	4	5
area	id	INTEGER	так	ні
	id_region	INTEGER	так	так
	title_uk	VARCHAR(256)	ні	ні
	title_en	VARCHAR(256)	ні	ні
	title_ru	VARCHAR(256)	ні	ні
base	id	INTEGER	так	ні
	title_uk	VARCHAR(40)	ні	ні
	title_en	VARCHAR(40)	ні	ні
	title_ru	VARCHAR(40)	ні	ні
branch	id	INTEGER	так	ні
	title_uk	VARCHAR(128)	ні	ні
	title_en	VARCHAR(128)	ні	ні
	title_ru	VARCHAR(128)	ні	ні
cbranch	code	INTEGER	ні	ні
	id	INTEGER	так	ні
	title_uk	VARCHAR(128)	ні	ні
	title_en	VARCHAR(128)	ні	ні
city	title_ru	VARCHAR(128)	ні	ні
	id	INTEGER	так	ні
	id_region	INTEGER	так	так
	id_area	INTEGER	так	так
class	level	SMALLINT	ні	ні
	title_uk	VARCHAR(64)	ні	ні
	title_en	VARCHAR(64)	ні	ні
	title_ru	VARCHAR(64)	ні	ні
	type	VARCHAR(10)	ні	ні
	description	VARCHAR(256)	ні	ні
	id	INTEGER	так	ні
	id_subject	INTEGER	так	так
comment	class	INTEGER	ні	ні
	book_url	VARCHAR(1024)	ні	ні
	optional	SMALLINT	ні	ні
	id	INTEGER	так	ні
	id_school	INTEGER	так	так
	id_user	INTEGER	так	так
	author	VARCHAR(64)	ні	ні
	time	DATETIME	ні	ні
text	TEXT(1024)	ні	ні	
visible	SMALLINT	ні	ні	

Продовження таблиці 2.4

1	2	3	4	5
course	id	INTEGER	так	ні
	id_cbranch	INTEGER	так	так
	id_school	INTEGER	так	так
	title	VARCHAR(512)	ні	ні
	link	VARCHAR(330)	ні	ні
	price	VARCHAR(31)	ні	ні
	duration	VARCHAR(15)	ні	ні
	date_start	DATETIME	ні	ні
	date_finish	DATETIME	ні	ні
	has_certificate	SMALLINT	ні	ні
	visible	SMALLINT	ні	ні
district	id	INTEGER	так	ні
	id_city	INTEGER	так	так
	title_uk	VARCHAR(128)	ні	ні
	title_en	VARCHAR(128)	ні	ні
	title_ru	VARCHAR(128)	ні	ні
faculty	id	INTEGER	так	ні
	id_school	INTEGER	так	так
	title	VARCHAR(256)	ні	ні
	visible	SMALLINT	ні	ні
form	id	INTEGER	так	ні
	title_uk	VARCHAR(32)	ні	ні
	title_en	VARCHAR(32)	ні	ні
	title_ru	VARCHAR(32)	ні	ні
law	id	INTEGER	так	ні
	title	TEXT(1024)	ні	ні
	type	VARCHAR(10)	ні	ні
	url	VARCHAR(512)	ні	ні
	output_order	INTEGER	ні	ні
level	visible	SMALLINT	ні	ні
	id	INTEGER	так	ні
	title_uk	VARCHAR(128)	ні	ні
	title_en	VARCHAR(128)	ні	ні
license	title_ru	VARCHAR(128)	ні	ні
	id	INTEGER	так	ні
	id_level	INTEGER	так	так
	id_school	INTEGER	так	так
	id_specialty	INTEGER	так	так
	specialty_code	VARCHAR(32)	ні	ні
	specialty_title	VARCHAR(512)	ні	ні
	specialization_title	VARCHAR(512)	ні	ні
	all_count	INTEGER	ні	ні
	all_term_count	INTEGER	ні	ні
	full_time_count	INTEGER	ні	ні
	part_time_count	INTEGER	ні	ні
	evening_count	INTEGER	ні	ні
	cert	VARCHAR(32)	ні	ні
cert_expired	DATETIME	ні	ні	
description	TEXT(1024)	ні	ні	

Продовження таблиці 2.4

1	2	3	4	5	
news	id	INTEGER	так	ні	
	title	VARCHAR(512)	ні	ні	
	text	TEXT(1024)	ні	ні	
	img	VARCHAR(20)	ні	ні	
	url	VARCHAR(512)	ні	ні	
	published	SMALLINT	ні	ні	
	date	DATETIME	ні	ні	
offertype	id	INTEGER	так	ні	
	title	LONGTEXT	ні	ні	
owner	id	INTEGER	так	ні	
program	title	VARCHAR(256)	ні	ні	
	id	INTEGER	так	ні	
	id_school	INTEGER	так	так	
	id_level	INTEGER	так	так	
	id_form	INTEGER	так	так	
	id_base	INTEGER	так	так	
	id_specialty	INTEGER	так	так	
	id_offertype	INTEGER	так	так	
	id_faculty	INTEGER	так	так	
	title	VARCHAR(1024)	ні	ні	
	type	VARCHAR(10)	ні	ні	
	period	VARCHAR(32)	ні	ні	
	year	DATETIME	ні	ні	
	license_num	INTEGER	ні	ні	
	contract_num	INTEGER	ні	ні	
	learning_start	DATETIME	ні	ні	
	learning_end	DATETIME	ні	ні	
	entrance_start	DATETIME	ні	ні	
	entrance_end	DATETIME	ні	ні	
	min_rate	DECIMAL(10;2)	ні	ні	
	ave_rate	DECIMAL(10;2)	ні	ні	
	max_rate	DECIMAL(10;2)	ні	ні	
	program_has_subjec t	id	INTEGER	так	ні
		id_program	INTEGER	так	так
		id_subject	INTEGER	так	так
		required	SMALLINT	ні	ні
		coefficient	DECIMAL(10;2)	ні	ні
rating		DECIMAL(10;2)	ні	ні	
region		id	INTEGER	так	ні
	title_uk	VARCHAR(32)	ні	ні	
	title_en	VARCHAR(32)	ні	ні	
	title_ru	VARCHAR(32)	ні	ні	
	enabled	SMALLINT	ні	ні	

Продовження таблиці 2.4

1	2	3	4	5
school	id	INTEGER	так	ні
	id_region	INTEGER	так	так
	id_owner	INTEGER	так	так
	id_type	INTEGER	так	так
	id_city	INTEGER	так	так
	id_district	INTEGER	так	так
	id_parent	INTEGER	так	так
	name_uk	VARCHAR(512)	ні	ні
	name_en	VARCHAR(512)	ні	ні
	name_ru	VARCHAR(512)	ні	ні
	shortname	VARCHAR(128)	ні	ні
	address	VARCHAR(256)	ні	ні
	phone	VARCHAR(128)	ні	ні
	email	VARCHAR(64)	ні	ні
	http	VARCHAR(128)	ні	ні
	head	VARCHAR(256)	ні	ні
	info	TEXT(1024)	ні	ні
	high	SMALLINT	ні	ні
	map	TEXT(1024)	ні	ні
	logo	VARCHAR(512)	ні	ні
visible	SMALLINT	ні	ні	
ownership	VARCHAR(10)	ні	ні	
school_operator	id	INTEGER	так	ні
	id_user	INTEGER	так	так
	id_school	INTEGER	так	так
school_user	id	INTEGER	так	ні
	id_user	INTEGER	так	так
	id_school	INTEGER	так	так
	enabled	SMALLINT	ні	ні
specialty	id	INTEGER	так	ні
	id_branch	INTEGER	так	так
	title	VARCHAR(256)	ні	ні
	code	INTEGER	ні	ні
subject	id	INTEGER	так	ні
	title_uk	VARCHAR(128)	ні	ні
	title_en	VARCHAR(128)	ні	ні
	title_ru	VARCHAR(128)	ні	ні
type	id	INTEGER	так	ні
	title_uk	VARCHAR(127)	ні	ні
	title_en	VARCHAR(127)	ні	ні
	title_ru	VARCHAR(127)	ні	ні
	high	SMALLINT	ні	ні

Продовження таблиці 2.4

1	2	3	4	5
user	id	INTEGER	так	ні
	email	VARCHAR(255)	ні	ні
	name	VARCHAR(255)	ні	ні
	lastname	VARCHAR(255)	ні	ні
	role	VARCHAR(32)	ні	ні
	email_verified_at	DATETIME	ні	ні
	password	VARCHAR(255)	ні	ні
	remember_token	VARCHAR(100)	ні	ні
	phone	VARCHAR(13)	ні	ні
	address	VARCHAR(1023)	ні	ні

Висновки за розділом 2

У другому розділі проведено концептуальне проектування системи підтримки освітнього процесу, побудована ER-діаграма, розроблені логічна і фізична моделі БД системи підтримки освітнього процесу. База даних системи підтримки освітнього процесу реалізована засобами СУБД MySQL.

3 РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЙ

3.1 Структурна схема веб-застосунку системи підтримки освітнього процесу

Структурна схема веб-застосунку системи підтримки освітнього процесу наведена на рисунку 3.1.

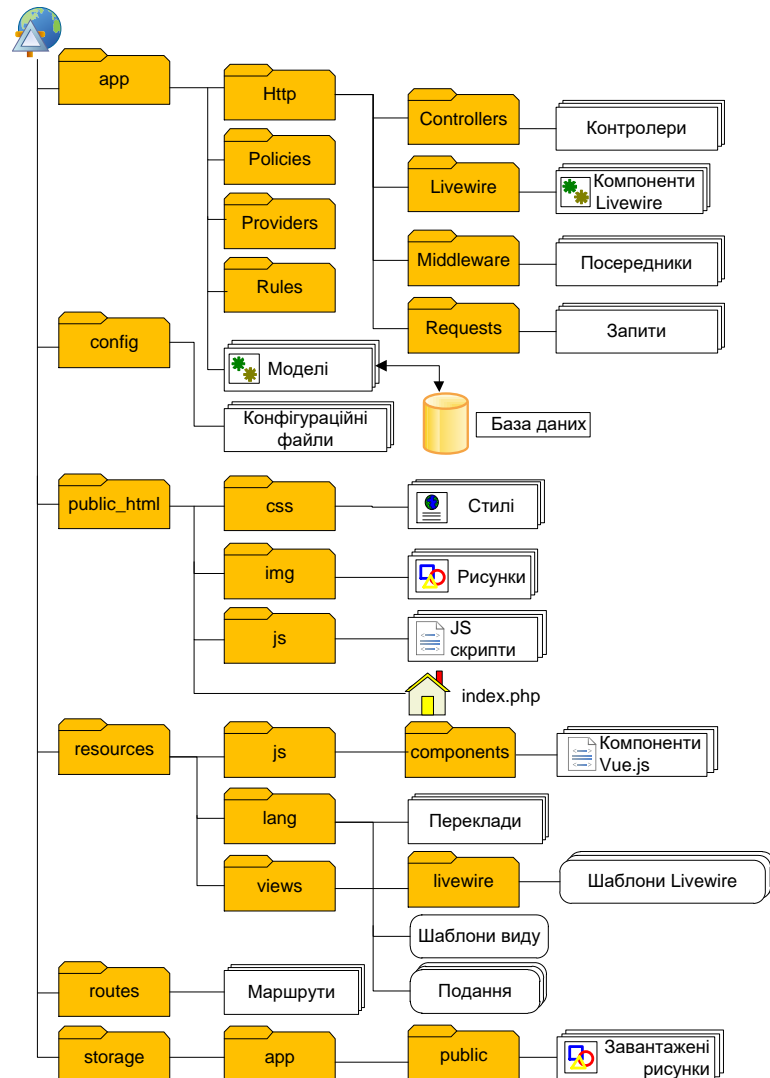


Рисунок 3.1 – Структурна схема веб-застосунку системи підтримки освітнього процесу

3.2 Опис інтерфейсу користувачької частини веб-застосунку системи підтримки освітнього процесу

Інтерфейс користувачької частини веб-застосунку системи підтримки освітнього процесу розроблений на основі blade шаблонів PHP фреймворка Laravel та JS фреймворка Livewire.

Одним з найважливіших провайдерів у веб-застосунку Laravel є `App\Providers\RouteServiceProvider`. Цей провайдер завантажує файли маршрутів, що містяться у каталозі `routes` веб-застосунку. Після того, як веб-застосунок був завантажений та всі провайдери зареєстровані, запит буде переданий маршрутизатору для виконання. Вміст файлу маршрутів `routes/web.php` наведений у лістингу Б.1. Відповідно до вказаних в ньому маршрутів маршрутизатор відправить запит на визначений для даного HTTP-методу контролер, а також запустить посередники для конкретного маршруту. Наприклад, для виведення індексної сторінки сайту визначений контролер `App\Http\Controllers\IndexController.php` та відповідної дії (action) `index` (лістинг Б.2).

Дія `index` контролера `IndexController` виводить дані у модель подання `resources\views\index.blade.php`, код якого наведений у лістингу Б.3. У першому рядку цього лістингу видно, що модель подання (як і всі моделі подання інтерфейсу користувача у розробленому веб-застосунку) використовує шаблон виду `resources\views\layouts\app.blade.php` (лістинг Б.4).

Для сторінок, які використовують скрипти фронт-енд фреймворка Livewire, наприклад, сторінка новин, модель подання буде містити спеціальний тег `<livewire>` (лістинг Б.5). Такий тег буде замінено в результаті виконання серверного скрипта Livewire компоненти `App\Http\Livewire\NewsIndex.php` (лістинг Б.6) з подальшим виведенням через модель подання `resources\views\livewire\news-index.blade.php` (лістинг Б.7).

Решта модулів та компонент програмного коду користувачької частини

веб-застосунку системи підтримки освітнього процесу взаємодіє аналогічним чином та в роботі не наведені.

На головній сторінці сайту школи.укр [12] (рисунок 3.2, а, б) показані блоки зі стислою інформацією та посиланням на розділи (сторінки) системи підтримки освітнього процесу: Школи, Університети, Курси, Предмети, Спеціальності, калькулятор вступника та Нормативні документи. Також ці розділи доступні в меню (рисунок 3.2, в).

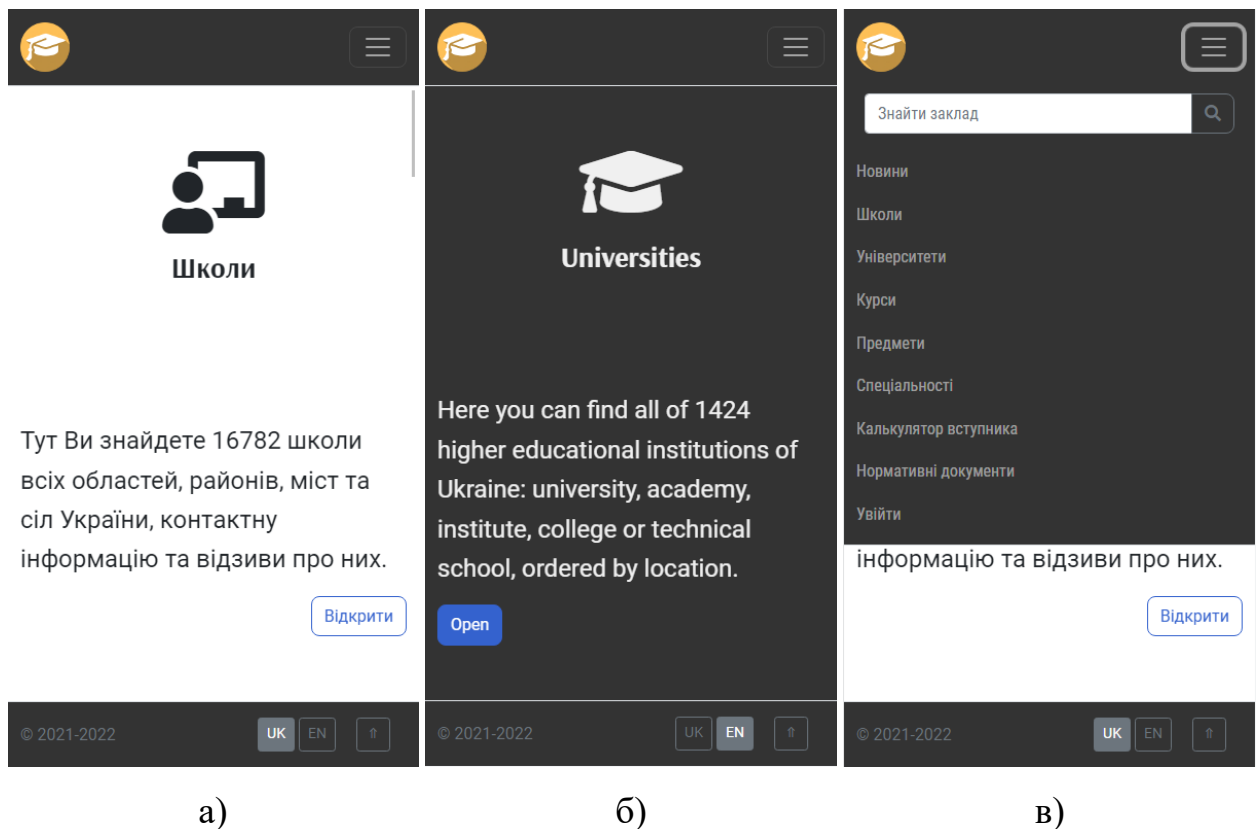


Рисунок 3.2 – Головна сторінка веб-застосунку системи підтримки освітнього процесу: а) блок Школи українською мовою; б) блок Університети англійською мовою; в) меню системи

На сторінці Університети (рисунок 3.3, а) показаний перелік закладів вищої, фахової передвищої та професійної (професійно-технічної) освіти України, який доступний завдяки відкритим даним реєстру суб'єктів освітньої діяльності Єдиної державної електронної бази з питань освіти [13].

За допомогою фільтрів користувач може зменшити кількість виведених закладів (рисунок 3.3, б, в).

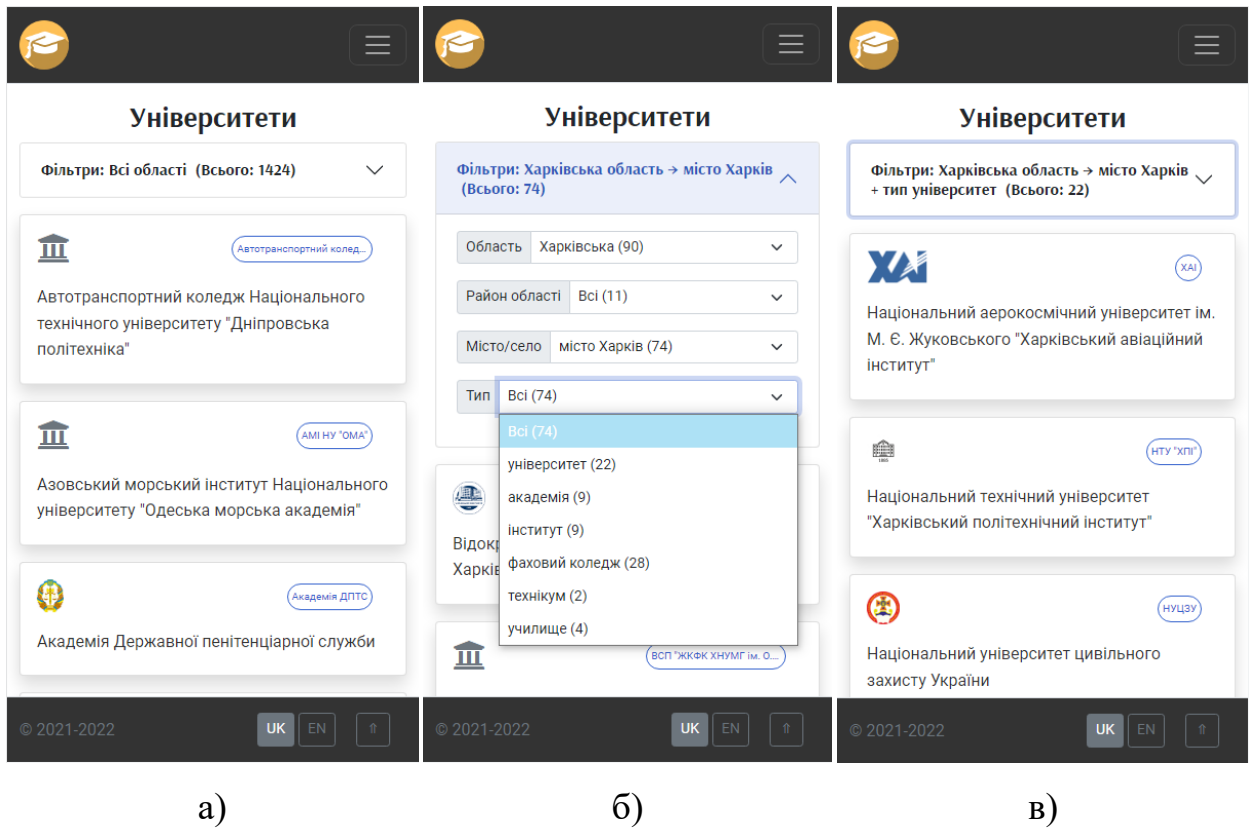


Рисунок 3.3 – Сторінка Університети: а) всі заклади без застосування фільтрів; б) застосування фільтрів; в) відфільтровані результати

На сторінці закладу наведена інформація про заклад, згрупована по вкладках "Інформація" (рисунок 3.4, а), "Факультети" (рисунок 3.4, б), "Спеціальності" (рисунок 3.4, в), "Ліцензії" (рисунок 3.4, г), "Філії" (рисунок 3.4, д), "Курси" (рисунок 3.4, е) та "Відгуки" (рисунок 3.5).

Також в системі підтримки освітнього процесу існує можливість пошуку закладу за текстом, який може міститися в назві (повній та короткій) адресі, телефоні, адресі веб-сайту або електронній пошті закладу. Щоб скористатися пошуком, слід ввести шуканий текст у рядку пошуку в меню (рисунок 3.6, а). Вигляд результатів пошуку наведений на рисунку 3.6, б.

а) **Інформація**

Харківський національний університет радіоелектроніки

Інформація | Факультети (14)

Спеціальності (17) | Ліцензії (131)

Філії (1) | Курси (16) | Відгуки (3)

Адреса: просп. Науки, 14, Харків, 61166

Телефон: +38 (057) 702-10-13, 702-18-07, 702-17-20

E-mail: info@nure.ua

WWW: nure.ua

Керівник: В.о. ректора Коваленко Андрій Анатолійович

Локація: Харків

Джерело: registry.edbo.gov.ua/university/92

Мапа:

© 2021-2022 UK EN ↑

б) **Факультети**

Харківський національний університет радіоелектроніки

Інформація | Факультети (14)

Спеціальності (17) | Ліцензії (131)

Філії (1) | Курси (16) | Відгуки (3)

Навчально-науковий центр заочної форми навчання

Науково-дослідний центр інтегрованих інформаційних радіоелектронних систем та технологій

Факультет автоматики і комп'ютеризованих технологій

Факультет електронної та біомедичної інженерії

Факультет комп'ютерних наук

© 2021-2022 UK EN ↑

в) **Спеціальності**

Харківський національний університет радіоелектроніки

Інформація | Факультети (14)

Спеціальності (17) | Ліцензії (131)

Філії (1) | Курси (16) | Відгуки (3)

Освітня програма: Системне програмування

На базі: Бакалавр
Рівень освіти: другий (магістерський) рівень
Форма навчання: заочна
Термін навчання: 1р 9м

Конкурсний бал: мін = 210.70; сер = 284.30; макс = 363.40

Предмети:
Інші показники конкурсного відбору - обов'язковий (Мін бал = 0; K1 = 1.00)
Середній бал документа про освіту - обов'язковий (Мін бал = 100; K2 = 1.00)
Іноземна мова (англійська, німецька, французька або іспанська) - обов'язковий (Мін бал = 100; K3 = 1.00)

Освітня програма: Комп'ютерні системи та мережі

© 2021-2022 UK EN ↑

а)

б)

в)

г) **Ліцензії**

Харківський національний університет радіоелектроніки

Інформація | Факультети (14)

Спеціальності (17) | Ліцензії (131)

Філії (1) | Курси (16) | Відгуки (3)

№	Спеціальність	Рівень освіти	Серти
1	122 Комп'ютерні науки	перший (бакалаврський) рівень	УД 21001
2	6.030502 економічна кібернетика	перший (бакалаврський) рівень	УД 21010
3	113 Прикладна	перший	НД-II

© 2021-2022 UK EN ↑

д) **Філії**

Харківський національний університет радіоелектроніки

Інформація | Факультети (14)

Спеціальності (17) | Ліцензії (131)

Філії (1) | Курси (16) | Відгуки (3)

NURE IT Academy (16)

© 2021-2022 UK EN ↑

е) **Курси**

Харківський національний університет радіоелектроніки

Інформація | Факультети (14)

Спеціальності (17) | Ліцензії (131)

Філії (1) | Курси (16) | Відгуки (3)

Веб-дизайн (Web-дизайн) (NURE IT Academy)

Основи C# та платформи .Net (NURE IT Academy)

Основи Front-End (NURE IT Academy)

Розробка Web-застосунків на платформі .Net (NURE IT Academy)

Сучасний користувач ПК (NURE IT Academy)

Тестування ПЗ (Manual QA) (NURE IT Academy)

Технології Front-End (NURE IT Academy)

© 2021-2022 UK EN ↑

г)

д)

е)

Рисунок 3.4 – Сторінка закладу: а) вкладка "Інформація"; б) вкладка "Факультети"; в) вкладка "Спеціальності"; г) вкладка "Ліцензії"; д) вкладка "Філії"; е) вкладка "Курси"

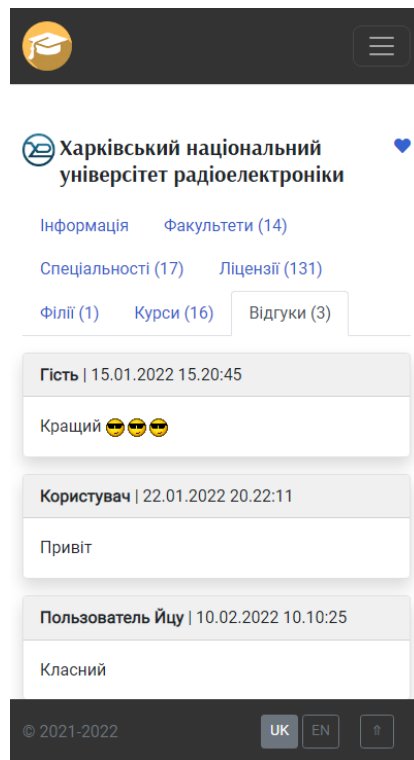
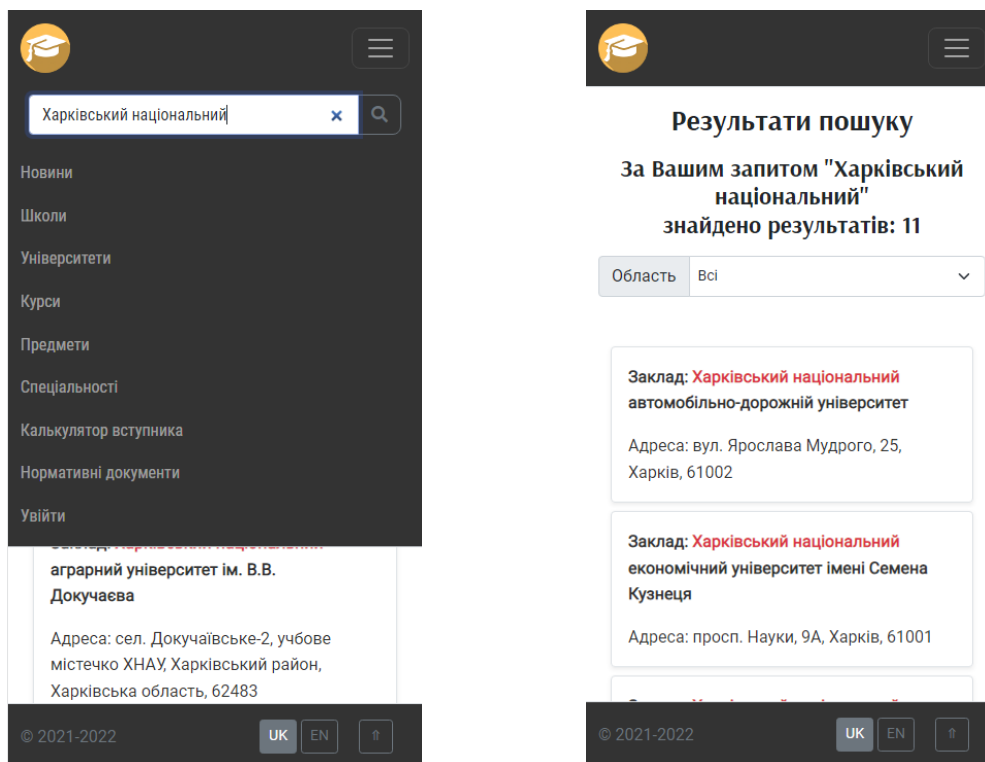


Рисунок 3.5 – Сторінка закладу, вкладка "Відгуки"



а)

б)

Рисунок 3.6 – Пошук на сайті: а) уведення тексту пошукового запиту;
б) результати пошуку

На сторінці курсів користувач може побачити перелік наявних у системі підтримки освітнього процесу навчальних курсів (рисунок 3.7).

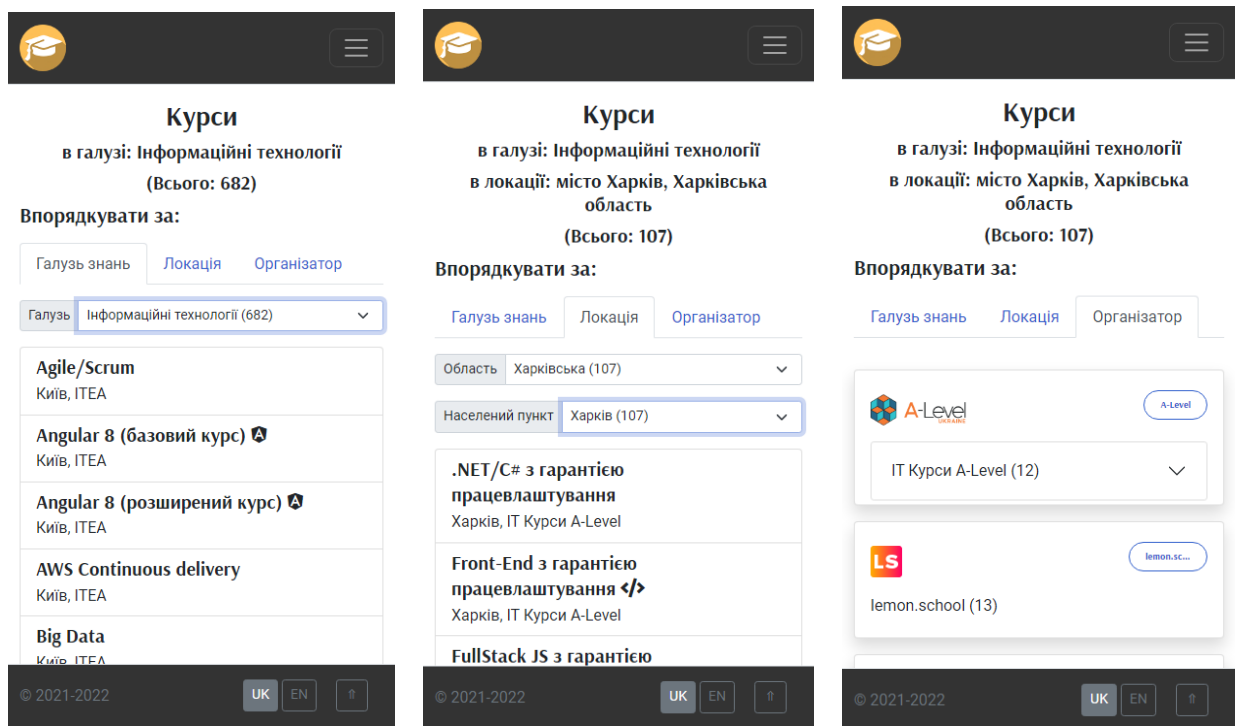
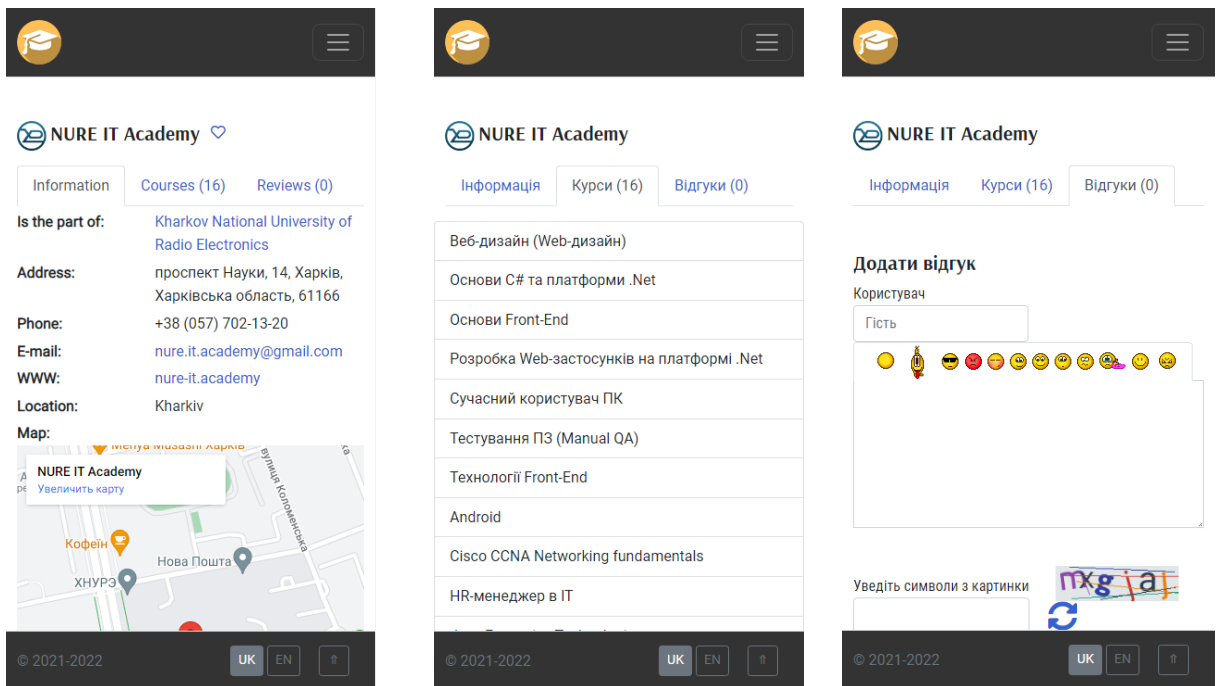


Рисунок 3.7 – Сторінка Курси: а) впорядкування за галуззю; б) впорядкування за локацією; в) організатори курсів

На сторінці організатора курсів виводиться інформація про заклад, згрупована по вкладках "Інформація" (рисунок 3.8, а), "Курси" (рисунок 3.8, б) та "Відгуки" (рисунок 3.8, в).

На сторінці навчального курсу виводиться інформація про курс (рисунок 3.9, а).

На сторінці предметів показується орієнтовний перелік шкільних предметів навчання з 1-го по 11-й класи із посиланнями на електронні версії підручників (рисунок 3.9, б).

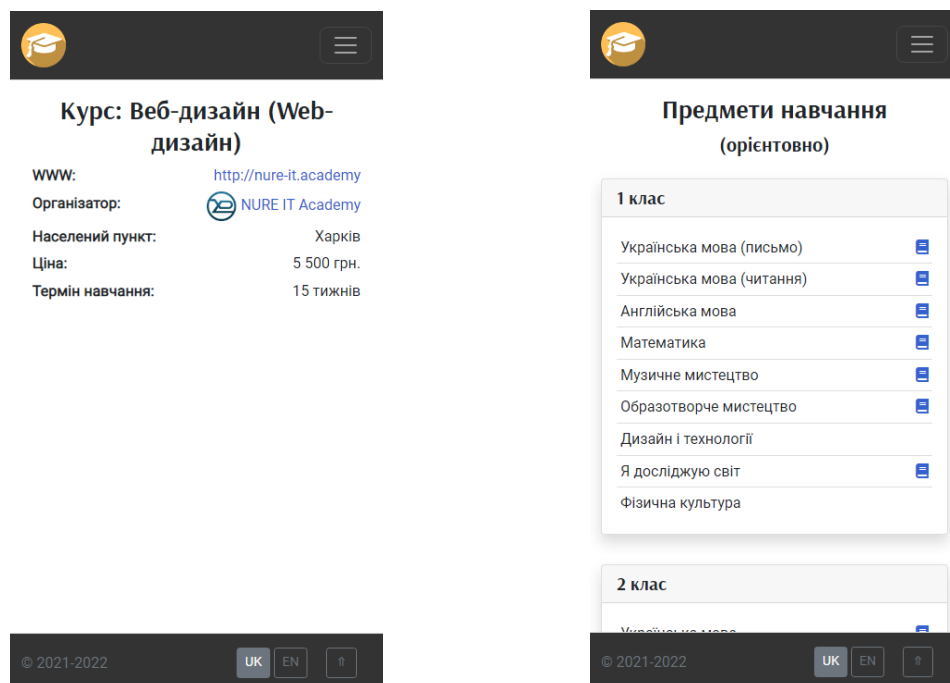


а)

б)

в)

Рисунок 3.8 – Сторінка організатора курсів: а) вкладка "Інформація";
 б) вкладка "Курси"; в) вкладка "Відгуки"



а)

б)

Рисунок 3.9 – Сторінки курсу та предметів: а) сторінка навчального курсу;
 б) сторінка шкільних предметів

Сторінка Спеціальності містить Перелік галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти в Україні (рисунок 3.10, а, б) та перелік вишів, у яких ведеться підготовка за обраною спеціальністю (рисунок 3.10, в).

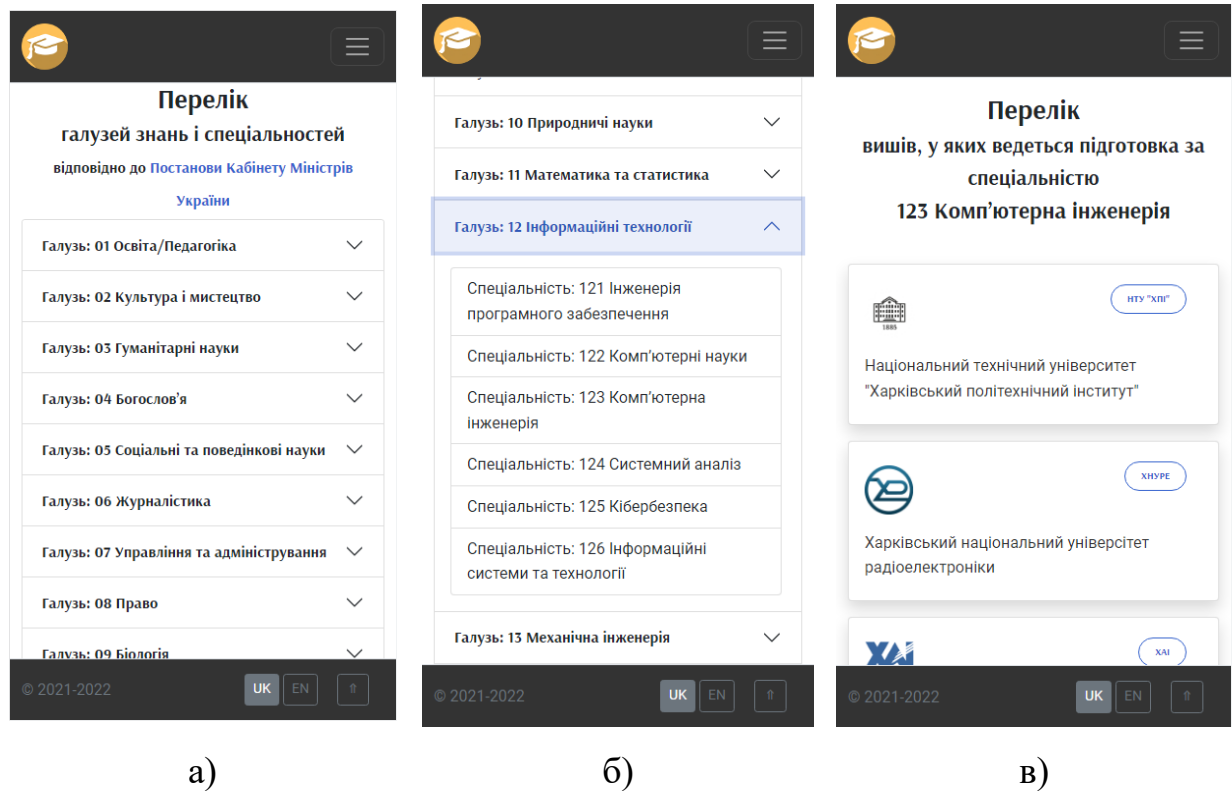
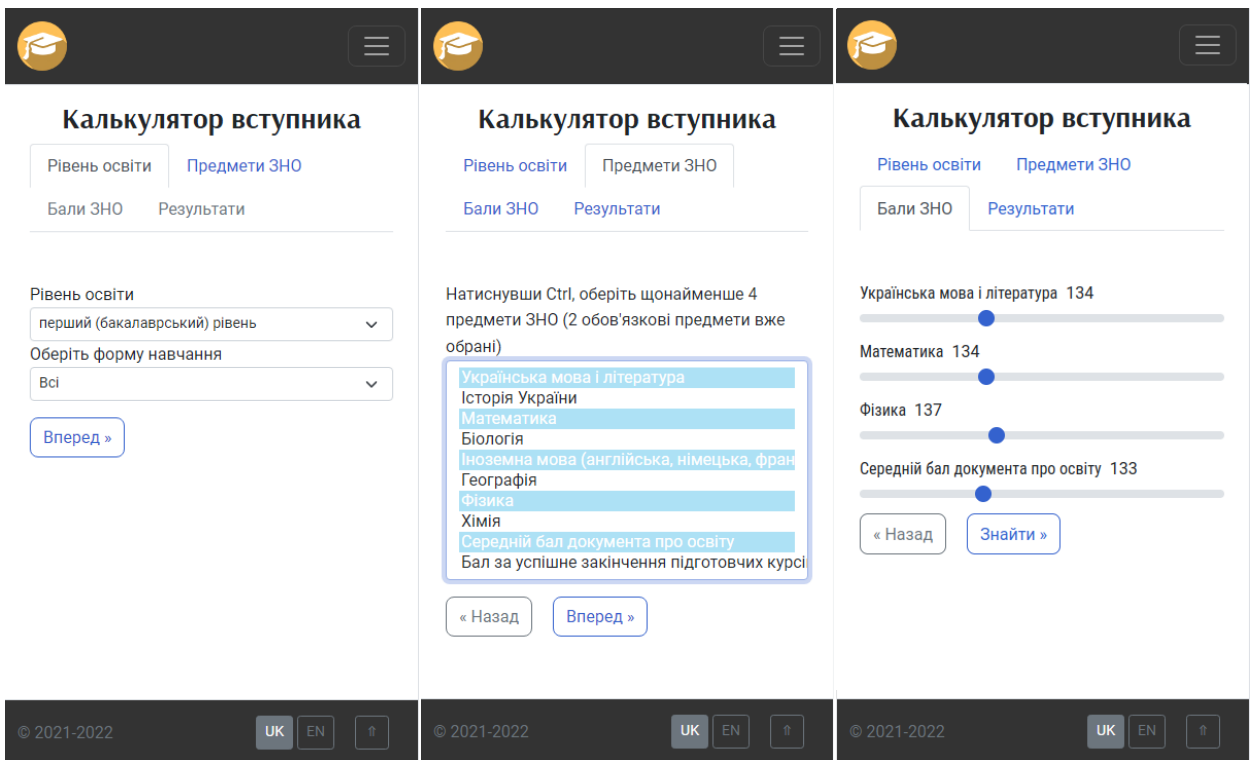


Рисунок 3.10 – Сторінка Спеціальності: а) згруповані галузі знань; б) розгорнутий перелік спеціальностей у галузі 12 Інформаційні технології; в) перелік вишів, у яких ведеться підготовка за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія

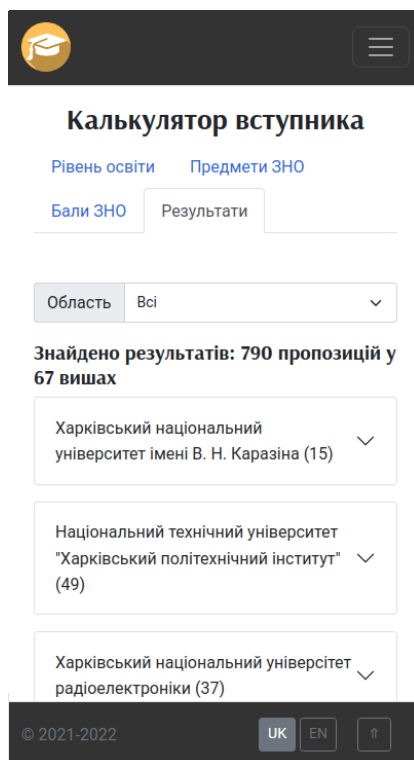
Сторінка Калькулятор вступника надає користувачеві можливість пошуку ЗВО, до яких він міг вступити зі своїми балами ЗНО та атестату (за даними 2019 року) (рисунок 3.11, а – д).



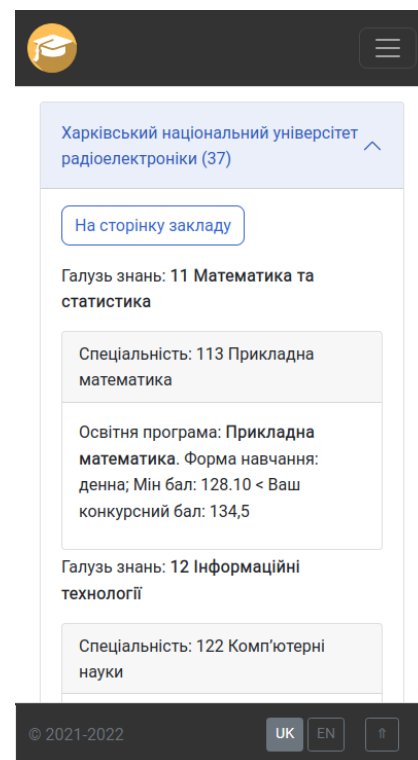
а)

б)

в)



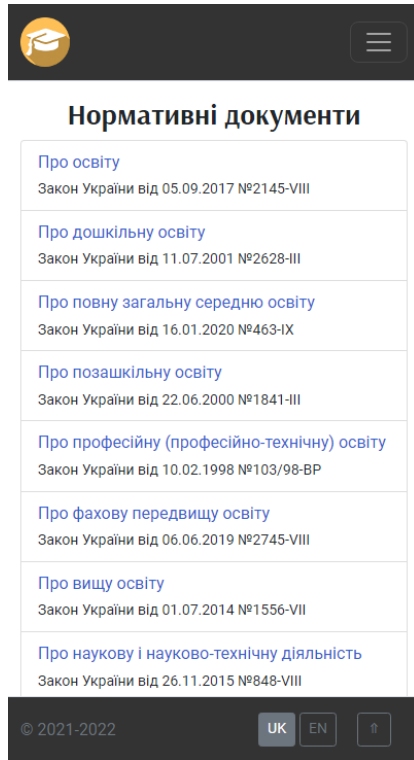
г)



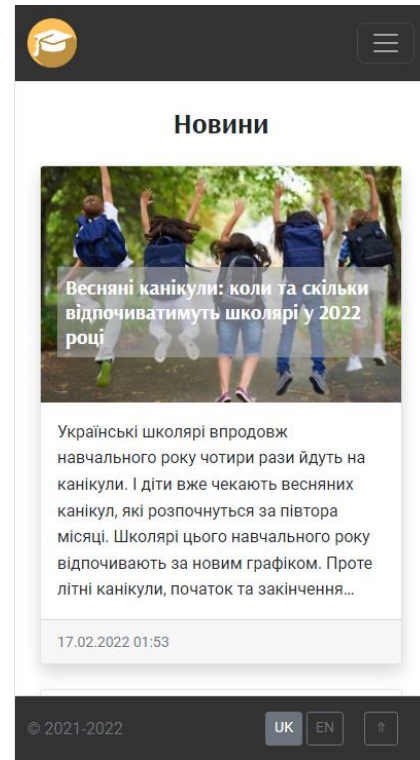
д)

Рисунок 3.11 – Сторінка Калькулятор вступника: а) вибір рівня освіти та форми навчання; б) вибір предметів ЗНО; в) введення балів ЗНО; г) знайдені пропозиції, згруповані за ЗВО; д) розгорнутий перелік пропозицій ЗВО

На додаток до цього, в системі підтримки освітнього процесу є перелік посилань на актуальні нормативних документи в галузі освіти України (рисунки 3.12, а), та стрічка новин за освітньою тематикою (рисунки 3.12, б).



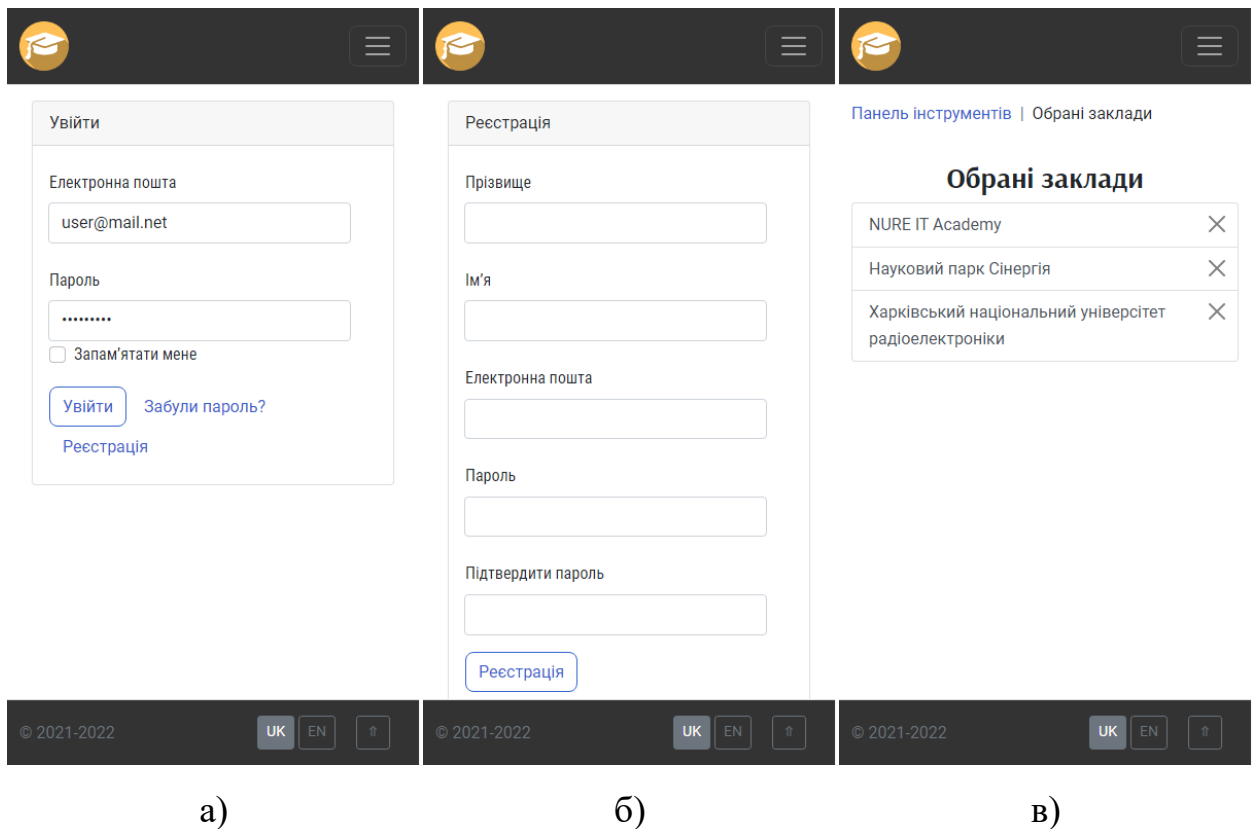
а)



б)

Рисунки 3.12 – Сторінки нормативних документів та новин: а) нормативні документи; б) новини

Для входу до системи як зареєстрований користувач у меню потрібно обрати пункт Увійти (рисунки 3.2, в). У вікні входу слід ввести електронну пошту та пароль (рисунки 3.13, б). Користувач, який не має облікового запису в системі, повинен зареєструватися (рисунки 3.13, в), та підтвердити свою електронну пошту, перейшовши за посиланням, вказаним у отриманому поштовому повідомленні. Увійшовши до системи, користувач має можливість зберігати заклади освіти до списку обраних для пришвидшення доступу (рисунки 3.13, в).



а)

б)

в)

Рисунок 3.13 – Вхід до системи: а) сторінка входу; б) сторінка реєстрації; в) сторінка обраних зареєстрованим користувачем закладів

3.3 Опис інтерфейсу адміністративної частини веб-застосунку системи підтримки освітнього процесу

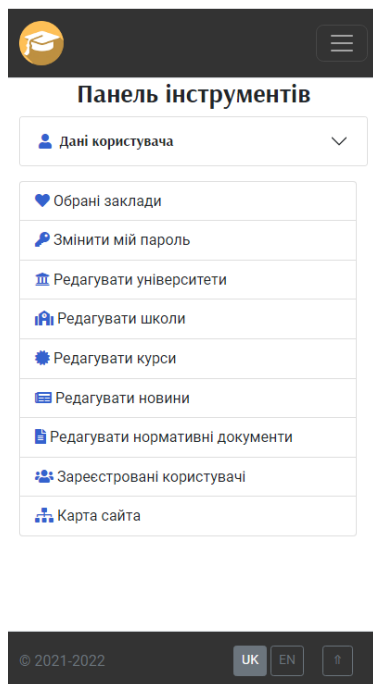
Інтерфейс адміністративної частини веб-застосунку системи підтримки освітнього процесу розроблений за принципом односторінкового веб-застосунку (SPA – Single Page Application) з REST API на основі PHP фреймворка Laravel (back-end) та JS фреймворка Vue.js (front-end).

Маршрут адміністративної частини містить в URL префікс `admin` після імені вузла та обробляється контролером `App\Http\Controllers\Admin\SchoolController.php` (лістинг Б.8). Він здійснює виведення даних у модель подання `resources\views\admin\index.blade.php` (лістинг Б.9). Наявний тут тег `<router-view>` викликає Vue.js компонент `Vue-router`, який і обробляє хеш маршруту (частина URL після символу `#`).

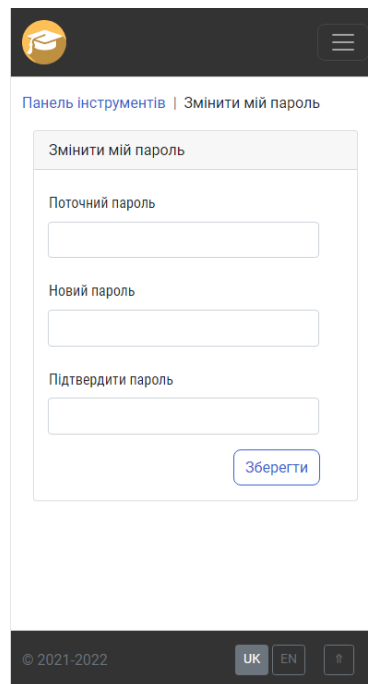
Перелік маршрутів Vue-router наведені у файлі `resources\js\admin.js` (лістинг Б.10).

Для виведення, наприклад, сторінки адміністрування новин, визначений маршрут `index-new`, який використовує Vue-компоненту `resources\js\components\admin-school\NewIndex.vue` (лістинг Б.11).

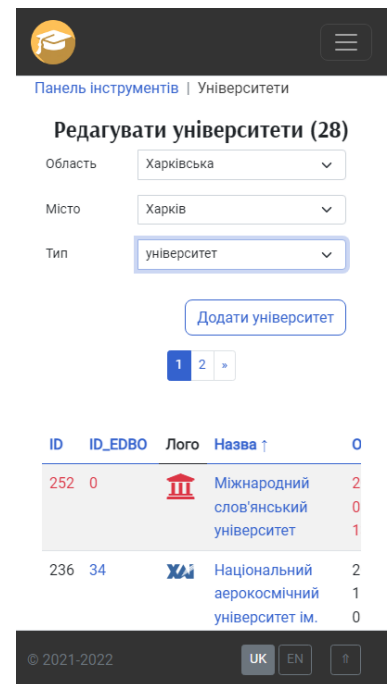
Для входу до системи в меню слід обрати пункт Увійти, ввести адресу електронної пошти користувача, який має права адміністратора, та пароль і натиснути кнопку Увійти (рисунок 3.13, а). З'явиться сторінка панелі інструментів (рисунок 3.14, а). Вона дозволяє відкрити сторінку обраних закладів (рисунок 3.13, в), змінити поточний пароль (рисунок 3.14, б), редагувати ЗВО (рисунок 3.14, в). При натисканні лівою кнопкою миші на назві закладу відкривається форма редагування закладу (рисунок 3.15, а). Кнопка Додати університет дозволяє відкрити форму створення нового ЗВО.



а)



б)



в)

Рисунок 3.14 – Засоби адміністрування: а) панель інструментів; б) зміна пароля користувача; в) перелік ЗВО для редагування

Сторінка редагування закладу (рисунок 3.15, а) дозволяє змінювати дані існуючого закладу. Крім того, тут розташовані кнопки відкриття сторінок адміністрування коментарів (рисунок 3.15, б), факультетів, програм та ліцензій даного закладу.

Сторінка редагування факультету закладу наведена на рисунку 3.16, а. Сторінка переліку ліцензій факультету для редагування наведена на рисунку 3.16, б, сторінка редагування ліцензії – на рисунку 3.16, в.

Сторінка з переліком наявних у ЗВО програм, згрупованих за галузями знань та спеціальностями, наведена на рисунку 3.17, а. Розгорнувши потрібну спеціальність, можна побачити перелік програм за цією спеціальністю (рисунок 3.17, б). При натисканні на найменуванні програми буде відкрита форма редагування програми (рисунок 3.17, в).

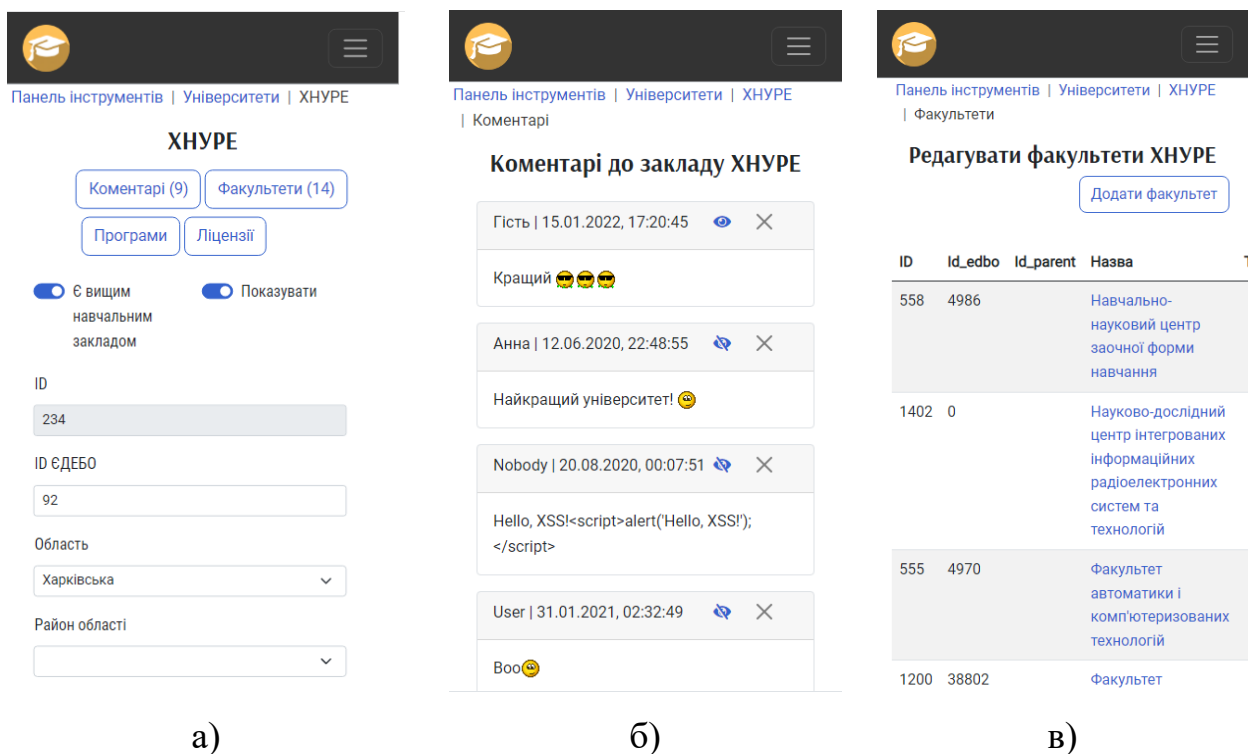


Рисунок 3.16 – Засоби редагування закладу: а) форма редагування закладу; б) адміністрування коментарів; в) адміністрування факультетів

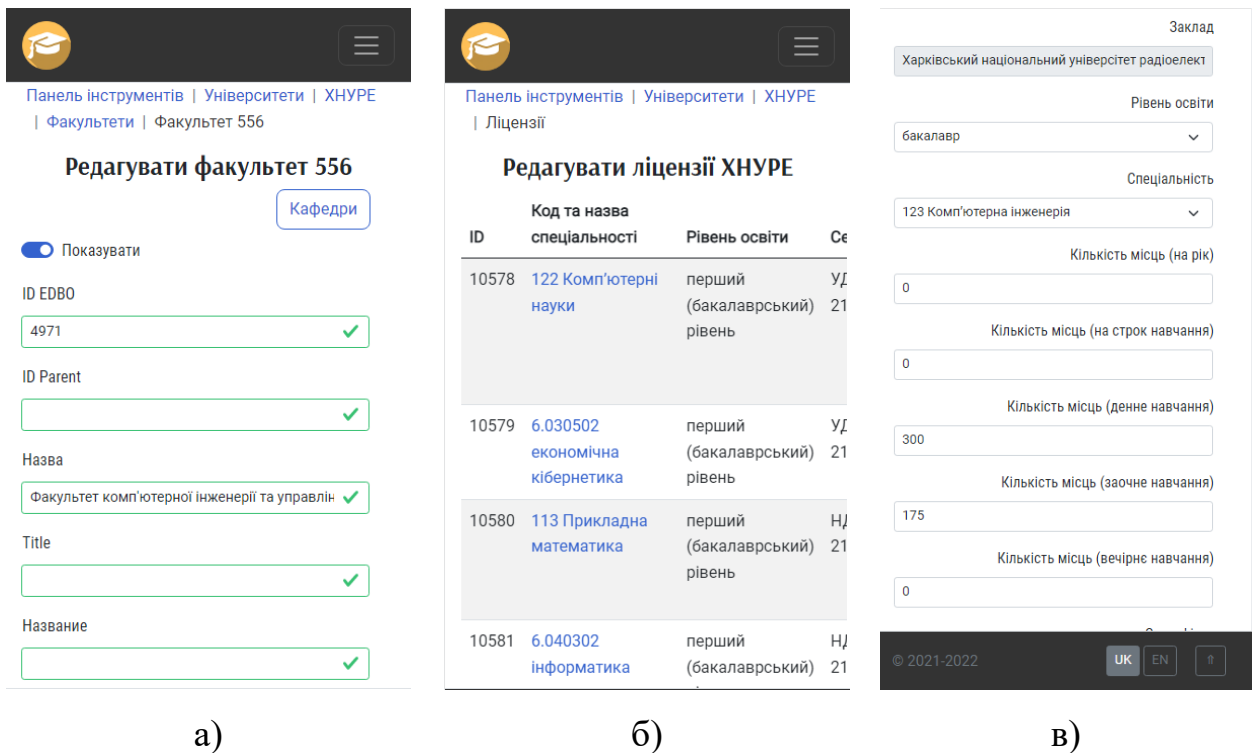


Рисунок 3.16 – Засоби редагування факультету та його ліцензій: а) форма редагування факультету; б) перелік ліцензій факультету; в) форма редагування ліцензії

Сторінка зі списком навчальних курсів для редагування наведена на рисунку 3.18, а. При натисканні на найменуванні курсу буде відкрита форма редагування цього курсу (рисунок 3.18, б).

Сторінка зі списком нормативних документів для редагування наведена на рисунку 3.19, а. При натисканні на найменуванні документа відкриється форма редагування обраного документа (рисунок 3.19, б).

Сторінка з переліком новин для редагування наведена на рисунку 3.20, а. При натисканні на заголовку новини буде показано форму редагування цієї новини (рисунок 3.20, б).

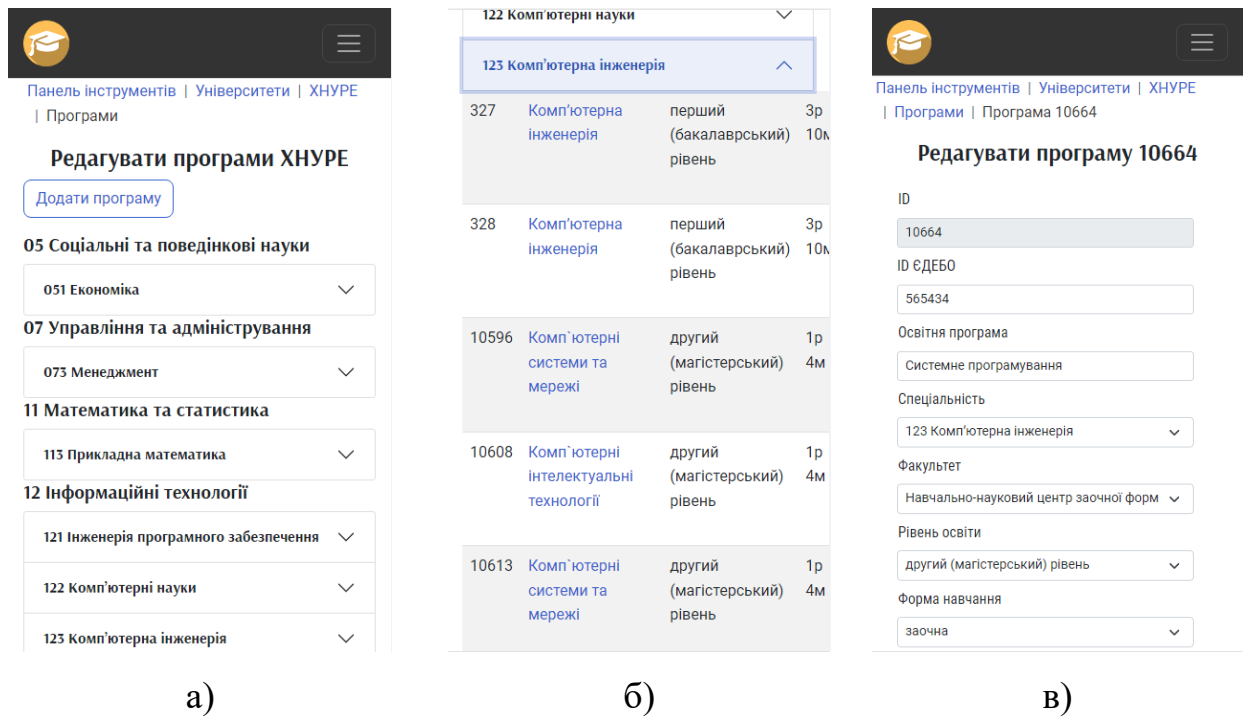


Рисунок 3.17 – Засоби редагування програм: а) згрупований за галузями знань та спеціальностями перелік програм для редагування; б) розгорнутий перелік програм за обраною спеціальністю; в) форма редагування програми

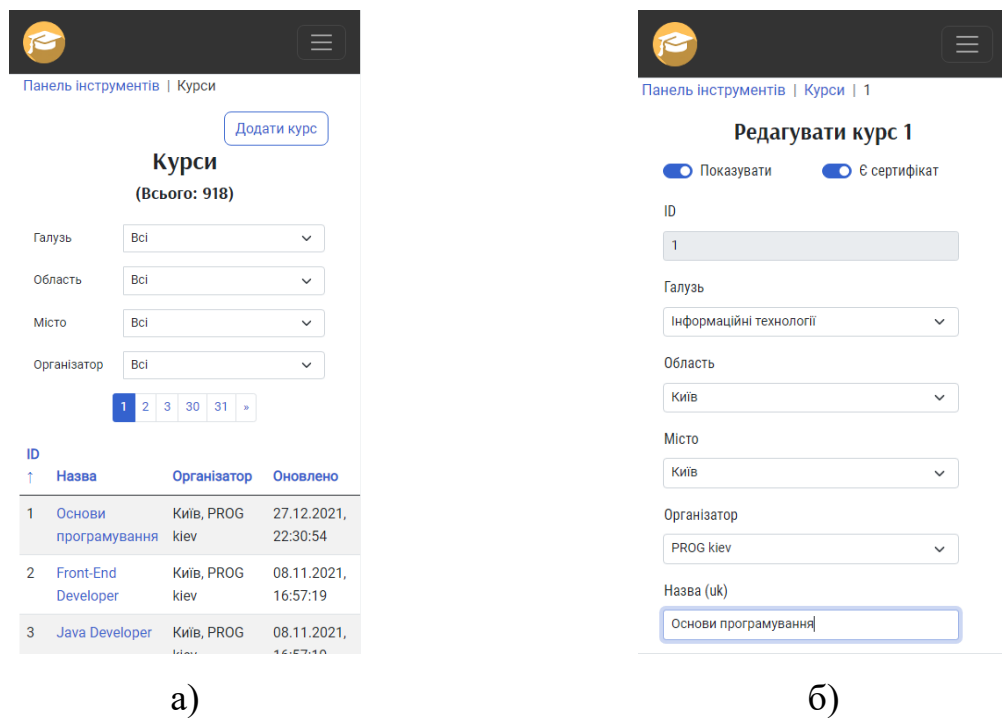
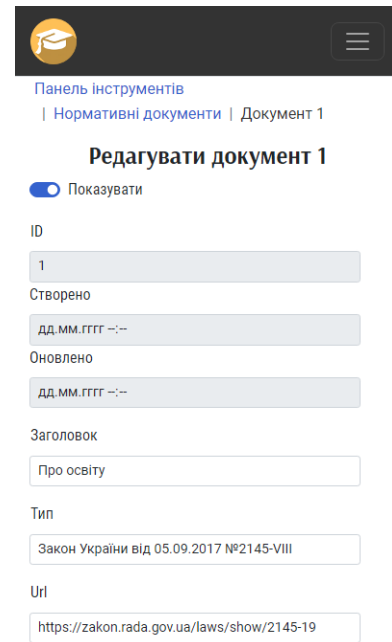


Рисунок 3.18 – Сторінка адміністрування курсів:
а) перелік курсів; б) форма редагування курсів



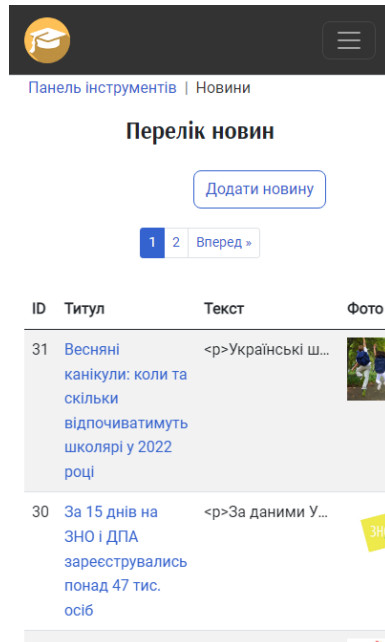
а)



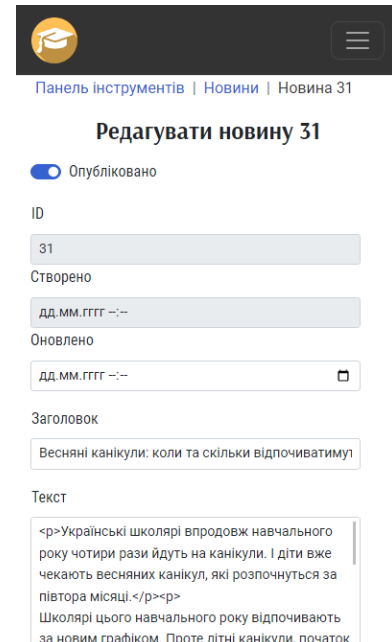
б)

Рисунок 3.19 – Сторінка адміністрування нормативних документів:

а) перелік документів; б) форма редагування документа



а)



б)

Рисунок 3.20 – Сторінка адміністрування новин:

а) перелік новин; б) форма редагування новини

Висновки за розділом 3

Розроблена структурна схема веб-застосунку системи підтримки освітнього процесу, програмний код системи скриптовою мовою PHP, наведений опис її модулів, розроблені інтерфейси користувацької та адміністративної частин системи підтримки освітнього процесу з застосуванням веб-технологій.

Інтерфейс користувацької частини веб-застосунку системи підтримки освітнього процесу розроблений на основі blade шаблонів PHP фреймворка Laravel та JS фреймворка Livewire.

Інтерфейс адміністративної частини веб-застосунку системи підтримки освітнього процесу розроблений за принципом односторінкового веб-застосунку (SPA – Single Page Application) з REST API на основі PHP фреймворка Laravel (back-end) та JS фреймворка Vue.js (front-end).

ВИСНОВКИ

Метою роботи є розробка моделі системи підтримки освітнього процесу з застосуванням веб-технологій.

В роботі була вирішена науково-технічна задача раціонального проектування бази даних та програмного забезпечення системи підтримки освітнього процесу з застосуванням веб-технологій.

Для цього в роботі вирішені часткові задачі:

1 У роботі проведений вибір засобів розробки моделі системи підтримки освітнього процесу з застосуванням веб-технологій. Як платформа "веб-сервер – сервер застосунків – сервер БД" були обрані веб-сервер Apache, сервер застосунків PHP з фреймворком Laravel, фронт-енд фреймворки Livewire та Vue.js, сервер баз даних MySQL.

2 Проведене концептуальне проектування моделі системи підтримки освітнього процесу, побудована ER-діаграма.

3 Розроблені логічна та фізична моделі БД системи підтримки освітнього процесу. БД системи підтримки освітнього процесу реалізована засобами СУБД MySQL.

4 Розроблена структурна схема веб-застосунку системи підтримки освітнього процесу, програмний код системи скриптовою мовою PHP, наведений опис її модулів, розроблені інтерфейси користувацької та адміністративної частин системи підтримки освітнього процесу з застосуванням веб-технологій. Інтерфейс користувацької частини веб-застосунку системи підтримки освітнього процесу розроблений на основі blade шаблонів PHP фреймворка Laravel та JS фреймворка Livewire. Інтерфейс адміністративної частини веб-застосунку системи підтримки освітнього процесу розроблений за принципом односторінкового веб-застосунку (SPA – Single Page Application) з REST API на основі PHP фреймворка Laravel (back-end) та JS фреймворка Vue.js (front-end).

Впровадження системи підтримки освітнього процесу з застосуванням технологій динамічних веб-застосунків дозволить автоматизувати процес пошуку шкіл, ЗВО, освітніх курсів, шкільних підручників тощо. Автоматизація процесу пошуку шкіл, ЗВО, освітніх курсів, шкільних підручників дозволить систематизувати і узагальнити дані про заклади освіти, освітні установи та організації, прискорити процес пошуку потрібних користувачеві результатів.

Результати роботи апробовані на шостій науково-технічній конференції "Проблеми інформатизації" (м. Харків, 14 – 16 листопада 2018 року) [14], XXIII Міжнародному молодіжному форумі "Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті" (м. Харків, 16 – 18 квітня 2019 р.) [15] та XXIV Міжнародному молодіжному форумі "Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті" (м. Харків, 7 – 9 квітня 2020 р.) [16].

Мета роботи повністю досягнута.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Гайдаржи В. Бази даних в інформаційних системах [Текст] / В. Гайдаржи, І. Ізварін. – Київ: університет "Україна", 2018. – 418 с.
2. Web-server survey. Netcraft News [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://news.netcraft.com/archives/category/web-server-survey/>.
3. Пасічник В. В. Веб-технології та веб-дизайн. Кн. 1. Веб-технології [Текст] : підручник / В. В. Пасічник, О. В. Пасічник, Д. І. Угрин. – Київ: Магнолія, 2021. – 336 с.
4. Зандстра. М. PHP 8: об'єкти, шаблони и методика програмування [Текст] / М.Зандстра. – Київ: Диалектика, 2021. – 866 с.
5. Котеров, Д. В. PHP 7 в подлиннике [Текст] / Д. В. Котеров, И. Симдянов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2017. – 1088 с.
6. Програмний каркас. Матеріал з Вікіпедії – вільної енциклопедії [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Програмний_каркас/.
7. Популярні PHP-фреймворки. Armed Soft [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://armedsoft.com/ua/blog/populyarni-php-freymvorky/>.
8. Огляд JavaScript-фреймворків для створення користувацьких інтерфейсів [Текст] / Д. А. Іванов, Т. А. Вакалюк : Тези III Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених "Інформаційно-комп'ютерні технології: стан, досягнення та перспективи розвитку", Державний університет "Житомирська політехніка", м. Житомир, 26-27 листопада 2020 року. – С. 9.
9. Гайна Г. А. Основи проектування баз даних [Текст] : Навчальний посібник / Г. А. Гайна. – К. : КНУБА, 2005. – 204 с.
10. Компания MySQL AB. MySQL [Текст] Справочник по языку / Пер. с англ. под ред. Артеменко Ю.Н. – Москва: Издательский дом "Вильямс", 2005. – 432 с.

11. Фридман, А. Л. Основы объектно-ориентированной разработки программных систем [Текст] / А. Л. Фридман. – М. : Финансы и статистика, 2000. – 192 с.

12. Система підтримки освітнього процесу [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://школи.укр/>.

13. Реєстр суб'єктів освітньої діяльності. Єдина державна електронна база з питань освіти [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://registry.edbo.gov.ua/opendata/>.

14. Метод статистичного оцінювання швидкості потоку даних у комп'ютерній мережі [Текст] / С. В. Смеляков, Д. В. Ворнік, А. Д. Сумцова: Проблеми інформатизації: тези доповідей шостої науково-технічної конференції 14 – 16 листопада 2018 року. Черкаси: ЧДТУ; Баку: ВА ЗС АР; Бельська-Бяла: УТГН; Харків: НТУ "ХПІ", 2018. – С. 26.

15. Аналіз алгоритмів стійкої кластеризації [Текст] / К. А. Носик, А. Д. Сумцова : матеріали ХХІІІ Міжнародного молодіжного форуму "Радіоелектроніка та молодь у ХХІ столітті", 16 – 18 квітня 2019 р., т. 5, конференція "Віртуальний та фізичний комп'ютинг" – С. 147-148.

16. Підвищення продуктивності веб-застосунку шляхом оптимізації асинхронного завантаження контенту [Текст] / К. А. Носик, А. Д. Сумцова : матеріали ХХІV Міжнародного молодіжного форуму "Радіоелектроніка та молодь у ХХІ столітті", 7 – 9 квітня 2020 р., т. 6, конференція "Інформаційні інтелектуальні системи", – С. 253-254.