

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТЕХНОЛОГІЙ

ННІ	Навчально-науковий інститут економіки та бізнес-освіти
Кафедра	Економіки та цифрового бізнесу
Спеціальність	122 «Комп'ютерні науки»
Форма навчання	Заочна

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

	Мастюгіна Володимира Ігоровича
	<i>(прізвище, ім'я, по батькові здобувача)</i>
на тему	Розробка вебресурсу для надання освітніх послуг
	<i>(повна назва теми)</i>
за матеріалами	
	<i>(повна назва бази дослідження)</i>

науковий керівник	к.е.н., доцент		Соловйова В.В.
	<i>(наук. ступінь, вчене звання)</i>	<i>(підпис)</i>	<i>(прізвище, ініціали)</i>

Робота допущена до захисту в ЕК

Протокол засідання кафедри
від 12 червня.2026р. № 15

Завідувач кафедри

к.е.н., доцент
наук. ступінь, вчене звання

Радько В.М.
прізвище, ініціали

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-9.01

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕКОНОМІКИ ТА БІЗНЕС-ОСВІТИ
(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра економіки та цифрового бізнесу
Освітній ступінь бакалавр
Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____ **В.М. Радько**

“30” березня 2026 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА ЗДОБУВАЧУ

_____ Мастюгіну Володимирі Ігоровичу

1. Тема роботи _____ Розробка вебресурсу для надання освітніх послуг

науковий керівник роботи _____ Соловйова Вікторія Володимирівна _____,
затверджені наказом вищого навчального закладу від «23» березня 2026 р. № 194-ст

2. Строк подання здобувачем роботи 29.05.2026р.

3. Зміст кваліфікаційної роботи бакалавра, об'єкт, предмет та мета дослідження:

Розділ 1 Теоретичні аспекти розробки вебресурсу для надання освітніх послуг

Розділ 2 Проектування та розробка вебресурсу для надання освітніх послуг

Розділ 3 Функціонування та елементи інтерфейсу вебресурсу для надання освітніх послуг

Об'єкт дослідження – процес створення інформаційної системи для відображення та керування вмістом освітнього вебресурсу

Предмет дослідження – функціональні та технічні аспекти розробки вебресурсу для надання освітніх послуг

Мета кваліфікаційної роботи бакалавра – розробка функціонального та зручного у використанні вебресурсу для надання освітніх послуг, який забезпечуватиме користувачам швидкий доступ до інформації про репетиторів та доступні освітні курси, а також можливість запису на консультацію

4. Дата видачі завдання 03.04.2026р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної бакалаврської роботи	Строк виконання етапів роботи	Відмітка керівника про виконання етапів (дата, підпис)
1	Підготовка розділу 1	до 17.04.2026р.	16.04.2026р.
2	Підготовка розділу 2	до 08.05.2026р.	07.05.2026р.
3	Підготовка розділу 3	до 25.05.2026р.	24.05.2026р.
4	Реєстрація завершеної кваліфікаційної роботи	до 29.05.2026р.	28.05.2026р.
5	Отримання відгуку від наукового керівника	04.06.2026р.	04.06.2026р.
6	Отримання зовнішньої рецензії	05.06.2026р.	05.06.2026р.
7	Попередній захист кваліфікаційної роботи на кафедрі	08.06.2026р.	08.06.2026р.
8	Перевірка кваліфікаційної роботи на плагіат	18.06.2026р.	18.06.2026р.
9	Допуск кафедрою кваліфікаційної роботи до захисту	18.06.2026р.	18.06.2026р.
10	Підготовка студента до захисту в ЕК	до 23.06.2026р	22.06.2026р

Завдання підготував науковий керівник

Соловйова В.В.

Завдання одержав здобувач

Мастюгін В.І.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Робота містить 60 сторінок, 28 рисунків, 44 джерела, 2 додатки.

Об'єкт дослідження: процес створення інформаційної системи для відображення та керування вмістом освітнього вебресурсу.

Предмет дослідження: функціональні та технічні аспекти розробки вебресурсу для надання освітніх послуг.

Мета дослідження: розробка функціонального та зручного у використанні вебресурсу для надання освітніх послуг, який забезпечуватиме користувачам швидкий доступ до інформації про репетиторів та доступні освітні курси, а також можливість запису на консультацію.

У результаті дослідження було вивчено особливості побудови вебресурсу для надання освітніх послуг та визначено основні вимоги до такої системи. Було спроектовано інформаційну модель освітнього вебресурсу, а також обрано відповідну архітектуру SPA-додатку, технологічний стек реалізації якого передбачає використання Vue.js, Node.js та MySQL. Розроблений освітній вебресурс має зручний інтерфейс та необхідний функціонал для підтримання актуальності інформації про доступні освітні курси та репетиторів.

Область застосування: результати цієї роботи можуть бути використані при створенні вебресурсів освітніх організацій, що спеціалізуються на наданні послуг репетиторів і проведенні навчальних курсів, а також як основа для створення повноцінної освітньої платформи.

АДМІНІСТРУВАННЯ, ВЕБІНТЕРФЕЙС, ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА,
ОСВІТНІЙ ВЕБРЕСУРС, ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС, ЦИФРОВІЗАЦІЯ, SINGLE
PAGE APPLICATION.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК	УМОВНИХ	
СКОРОЧЕНЬ	...	7
ВСТУП		
.....	...	8
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ	ВЕБРЕСУРСУ ДЛЯ НАДАННЯ ОСВІТНІХ	
ПОСЛУГ	...	8
1.1 Актуальність розробки вебресурсів для надання освітніх послуг ...	...	10
1.2 Огляд існуючих освітніх вебресурсів та підходів до їх реалізації ...	...	14
1.3 Вибір архітектури та технологічного стеку розробки освітнього вебресурсу	...	20
.....	.	20
Висновки до розділу		
1	...	24
РОЗДІЛ 2 ПРОЄКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ВЕБРЕСУРСУ	ДЛЯ НАДАННЯ ОСВІТНІХ...	
ПОСЛУГ	.	26
2.1 Проєктування інформаційної моделі освітнього вебресурсу	...	26
2.2 Реалізація архітектури освітнього вебресурсу	...	32
2.3 Розробка окремих модулів освітнього вебресурсу	...	34

Висновки	до	розділу	
2		...	39
РОЗДІЛ 3 ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА ЕЛЕМЕНТИ			
ІНТЕРФЕЙСУ ВЕБРЕСУРСУ ДЛЯ НАДАННЯ ОСВІТНІХ...			
ПОСЛУГ			
		.	40
3.1 Огляд	функціоналу	створеного освітнього...	
вебресурсу		.	40
3.2 Реалізація можливих сценаріїв взаємодії користувачів з			
розробленим		освітнім...	
вебресурсом		.	44
3.3 Аналіз створеного освітнього вебресурсу та перспективи			
його		подальшого...	
розвитку		.	48
Висновки	до	розділу...	
3		.	52
ВИСНОВКИ			
.....		.	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ...			
ДЖЕРЕЛ			
		.	56
ДОДАТКИ			
.....			Ошибка!
			Закладка
			не
		... определен	
		.	а.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

БД – База Даних;

СКБД – Система Керування Базами Даних;

API – Application Programming Interface

CMS – Content Management System;

CRUD – Create, Read, Update, Delete;

JWT – JSON Web Token;

REST – Representational State Transfer;

SPA – Single Page Application;

UI – User Interface.

ВСТУП

В умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій та активних процесів цифрової трансформації суспільства, освіта стає однією з галузей, що активно використовує сучасні вебресурси, які дозволяють забезпечити доступ до освітніх сервісів незалежно від географічного положення користувачів. Завдяки цьому освітні сервіси стають більш доступними та орієнтованими на індивідуальні потреби учасників освітнього процесу.

Сучасний ринок освітніх послуг характеризується постійним зростанням попиту на онлайн-курси та послуги репетиторів. Все більша кількість користувачів віддає перевагу отриманню знань через веб-платформи, які забезпечують зручний доступ до освітніх програм, дозволяють обирати викладачів за різними критеріями, відстежувати власний прогрес навчання та взаємодіяти з іншими користувачами освітніх вебресурсів.

Для освітніх організацій та викладачів такі вебресурси відкривають нові можливості по залученню аудиторії, автоматизації адміністративних процесів та розширення спектру освітніх послуг. У свою чергу, користувачі отримують можливість самостійно формувати освітню траєкторію, отримувати доступ до якісних освітніх матеріалів та обирати зручний час навчання. Зазначені фактори зумовлюють актуальність створення та розвитку сучасних, функціональних та зручних вебресурсів, призначених для надання освітніх послуг.

Об'єкт дослідження: процес створення інформаційної системи для відображення та керування вмістом освітнього вебресурсу.

Предмет дослідження: функціональні та технічні аспекти розробки вебресурсу для надання освітніх послуг.

Метою дослідження є розробка функціонального та зручного у використанні вебресурсу для надання освітніх послуг, який забезпечуватиме користувачам швидкий доступ до інформації про репетиторів та доступні освітні курси, а також можливість запису на консультацію.

В процесі дослідження вирішувалися наступні завдання:

- оцінити актуальність розробки вебресурсів для надання освітніх послуг;
- обґрунтувати вибір архітектури вебресурсу та сучасного технологічного стеку для його розробки;
- розробити інформаційну модель яка відображає логіку функціонування освітнього вебресурсу;
- реалізувати клієнтську та серверну частини освітнього вебресурсу відповідно до обраної архітектури;
- провести аналіз створеного освітнього вебресурсу;
- оцінити перспективи подальшого розвитку створеного освітнього вебресурсу.

В процесі проведення дослідження використовувалися такі методики:

- аналіз предметної області;
- порівняльний аналіз;
- об'єктно-орієнтований підхід;
- моделювання з використанням UML;
- системний аналіз.

Практична значущість результатів дослідження полягає у створенні надійного та зручного освітнього вебресурсу, який може бути корисний для освітніх організацій, що спеціалізуються на наданні послуг репетиторів і проведенні навчальних курсів, як основа для створення повноцінної освітньої веб-платформи.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ ВЕБРЕСУРСУ ДЛЯ НАДАННЯ ОСВІТНІХ ПОСЛУГ

1.1 Актуальність розробки вебресурсів для надання освітніх послуг

Актуальність розробки вебресурсів для надання освітніх послуг у сучасному світі зумовлена глибокими трансформаціями, що відбуваються у сфері освіти під впливом цифровізації, глобалізації та стрімкого розвитку інформаційно-комунікаційних технологій. Освіта поступово виходить за межі традиційних аудиторій, перетворюючись на гнучку, доступну та персоналізовану систему, орієнтовану на потреби учасників навчального процесу. У цьому контексті вебресурси стають ключовим інструментом, що забезпечує ефективну взаємодію між викладачами та здобувачами освіти, а також доступ до освітнього контенту незалежно від географічного положення та часу. На поточний час, однією з найважливіших причин створення таких вебресурсів є необхідність забезпечення доступності освіти для широкої аудиторії. При цьому, завдяки вебтехнологіям освітній процес стає безперервним, що відповідає концепції навчання протягом усього життя. Користувач отримує можливість самостійно обирати темп навчання, повертатися до матеріалу, повторювати складні теми, що значно підвищує ефективність засвоєння знань [1-5].

Таким чином, веб-ресурси сприяють індивідуалізації освітнього процесу. На відміну від традиційних форм навчання, де викладач орієнтується на середній рівень групи, сучасні освітні платформи можуть адаптуватися до конкретного користувача. Це досягається завдяки впровадженню систем рекомендацій, аналізу поведінки учасників навчального процесу, а також використанню елементів штучного інтелекту. При цьому, кожен користувач отримує персоналізований освітній маршрут, що враховує його рівень підготовки, інтереси та цілі [6].

Не менш важливим аспектом є інтерактивність та мультимедійність сучасних веб-ресурсів. Використання відео, анімації, симуляцій, тестів та ігрових елементів дозволяє значно підвищити залученість користувачів до процесу навчання. Веб-платформи створюють умови для активної взаємодії, включаючи форуми, чати, спільні проєкти, що сприяє розвитку комунікативних навичок та формуванню професійних компетентностей. Таким чином, освітній процес стає не тільки доступнішим, але й якіснішим [4].

Істотну роль відіграє й економічний фактор. Використання вебресурсів дозволяє оптимізувати витрати закладів освіти, пов'язані з організацією навчального процесу. Зменшується потреба у фізичній інфраструктурі, скорочуються витрати на друковані матеріали, а також розширюються можливості масштабування освітніх програм. Один і той самий курс може бути доступним тисячам користувачів одночасно без істотного збільшення витрат, що робить вебосвіту економічно ефективною як для організацій, так і для самих користувачів.

Також варто зазначити, що розвиток освітніх вебресурсів тісно пов'язаний з потребами ринку праці. Сучасна економіка потребує фахівців, які володіють актуальними знаннями та навичками, що швидко застарівають. При цьому використання освітніх вебресурсів дозволяє оперативно оновлювати навчальні матеріали, впроваджувати нові курси та програми, що відповідають вимогам часу. Це особливо важливо в таких динамічних галузях, як інформаційні технології, економіка, управління та інженерія. Завдяки використанню вебресурсів освітні установи можуть швидко реагувати на зміни зовнішнього середовища та готувати фахівців, затребуваних на ринку [7, 8].

В умовах глобальних викликів, таких як пандемії, військова агресія чи соціально-економічні кризи, вебресурси стають незамінним інструментом забезпечення безперервності та безпечності освітнього процесу. Досвід останніх років показав, що саме наявність розвиненої цифрової інфраструктури дозволяє освітнім закладам швидко переходити на дистанційні форми навчання без

значних втрат у якості. Це ще раз підкреслює стратегічну важливість розробки та впровадження вебресурсів в освітньому просторі [9-11].

Особливого значення в останні роки набувають вебресурси, орієнтовані на надання послуг репетиторів та онлайн-курсів [12]. Такі платформи виступають посередниками, створюючи зручне середовище для пошуку необхідного курсу, вибору викладача та подальшої взаємодії з ним. Зокрема користувач може підібрати репетитора з урахуванням своїх потреб, вподобань, вартості занять та формату навчання. Це особливо важливо для забезпечення індивідуалізації освітнього процесу, що характерно для онлайн-навчання. При цьому, слід зазначити, що онлайн-курси дозволяють структуровано освоювати нові знання та навички, часто з можливістю отримання сертифікатів, що підвищує їхню цінність на ринку праці.

Розвиток зазначених вебресурсів сприяє формуванню конкурентного освітнього середовища. Зокрема, викладачі отримують можливість формувати особисте портфоліо та розширювати аудиторію, виходячи за межі одного регіону чи країни. Водночас потенційні здобувачі освіти отримують доступ до широкого вибору фахівців, що підвищує якість освітніх послуг за рахунок наявної конкуренції. Це підкріплюється тим, що освітні вебресурси часто містять системи відгуків та рейтингів, надаючи можливість попередньо оцінювати якість викладання та приймати більш обґрунтовані рішення при виборі репетитора або курсу.

Крім того, такі вебресурси можуть надавати зручні інструменти для організації навчального процесу. Як правило, вони підтримують календарне планування занять, зберігання навчальних матеріалів, відстеження прогресу навчання та автоматизацію системи оплати. При цьому, вебресурси не тільки спрощують процес пошуку та взаємодії, але й підвищують загальну ефективність навчання, забезпечуючи єдине цифрове середовище, в якому об'єднуються всі учасники освітнього процесу.

Таким чином, створення та використання веб-ресурсів для надання освітніх послуг є не просто актуальною, а й необхідною складовою сучасного

освітнього простору. Такий підхід забезпечує доступність, гнучкість, економічну ефективність та високу якість навчання, а також сприяє адаптації освітньої системи до викликів часу. В умовах стрімкого розвитку технологій та зміни вимог до фахівців роль освітніх вебресурсів буде лише зростати, що робить цей напрям одним із пріоритетних у сфері освіти. При цьому найбільш доцільним може бути створення вебресурсу, орієнтованого саме на надання послуг репетиторів та онлайн-курсів, оскільки такий формат поєднує в собі переваги індивідуального та масового навчання. Така веб-платформа може виступити універсальним середовищем, де здобувачі освіти будуть одночасно отримувати персоналізовану підтримку від репетитора та проходити структуровані курси, що забезпечить системне засвоєння матеріалу. Це може дозволити усунути розрив між потребою в індивідуальному підході до кожного користувача та необхідністю стандартизації освітнього контенту.

З практичної точки зору доцільність розробки такого вебресурсу зумовлена стабільно високим попитом на індивідуальні освітні послуги та персоналізоване навчання. Зокрема, репетиторство залишається одним з найефективніших форматів здобуття та закріплення знань, особливо під час підготовки до іспитів, опанування складних дисциплін або зміни професійної траєкторії. Веб-платформа дозволяє масштабувати цей ринок, надаючи викладачам можливість працювати з ширшою аудиторією, а користувачам - обирати фахівців без територіальних обмежень. При цьому наявність відкритої інформації про викладачів буде сприяти формуванню довіри та посиленню конкуренції, що в підсумку позитивно впливне на рівень послуг, що надаються. Крім того створення та використання зазначеного спеціалізованого освітнього вебресурсу виправдане з точки зору зручності та ефективності взаємодії між учасниками освітнього процесу, зокрема його використання може зменшити організаційні бар'єри та зробити освітній процес більш прозорим і керованим.

Таким чином, розробка вебресурсу, орієнтованого на надання послуг репетиторів та онлайн-курсів, є логічним, своєчасним і обґрунтованим кроком у розвитку сучасної цифрової освіти. Такий ресурс не лише відповідає актуальним

потребам користувачів, але й формує інфраструктурну основу для подальшого розвитку цифрового освітнього середовища, забезпечуючи його гнучкість, доступність, масштабованість та відповідність вимогам сучасного суспільства.

1.2 Огляд існуючих освітніх вебресурсів та підходів до їх реалізації

Розвиток цифрових технологій суттєво вплинув на сферу освіти, що призвело до активного поширення освітніх вебресурсів. У сучасному суспільстві такі платформи стали важливим інструментом надання цифрових освітніх послуг. Як вже зазначалося в попередньому підрозділі, особливо активно розвиваються вебресурси, орієнтовані на репетиторство та онлайн-курси, оскільки саме вони дозволяють забезпечити індивідуальний підхід та доступність освітніх матеріалів для широкої аудиторії. Одним із найвідоміших українських освітніх вебресурсів такого типу є BUKI (скріншот фрагменту головної сторінки buki.com.ua представлений на рис. 1.1).

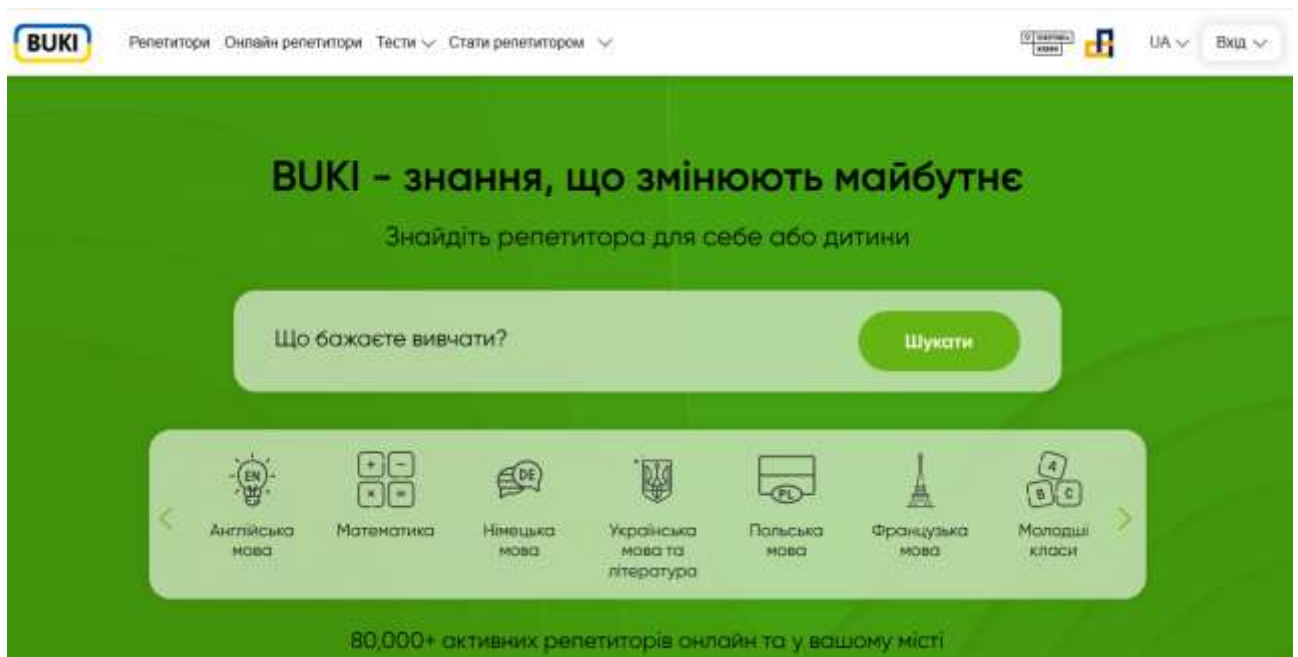


Рис. 1.1 Скріншот фрагменту головної сторінки вебресурсу BUKI
(buki.com.ua)

Ця платформа є сервісом пошуку репетиторів з різних дисциплін та напрямків підготовки. На ресурсі розміщені анкети викладачів, інформація про їхню кваліфікацію, досвід роботи, вартість занять та відгуки учнів. Користувач може обрати репетитора за предметом, форматом навчання, рівнем підготовки та місцем розташування. Платформа орієнтована як на офлайн-, так і на онлайн-навчання, проте в останні роки особлива увага приділяється саме дистанційному формату занять. Фактично BUKI можна назвати маркетплейсом освітніх послуг, оскільки платформа виступає посередником між репетиторами та потенційними учасниками освітнього процесу.

Окремої уваги заслуговує проєкт BUKI School (bukischool.com.ua), який є розвитком концепції онлайн-навчання на базі вже існуючого сервісу репетиторства. На відміну від класичного каталогу репетиторів, цей ресурс пропонує структуроване навчання за розробленими програмами, що забезпечує єдиний стандарт якості освітніх послуг.

Ще одним популярним вебресурсом для надання освітніх послуг є Preply (скріншот фрагменту головної сторінки preply.com представлений на рис. 1.2). Незважаючи на міжнародний характер цього сервісу, ним активно користуються українські викладачі та здобувачі освіти.

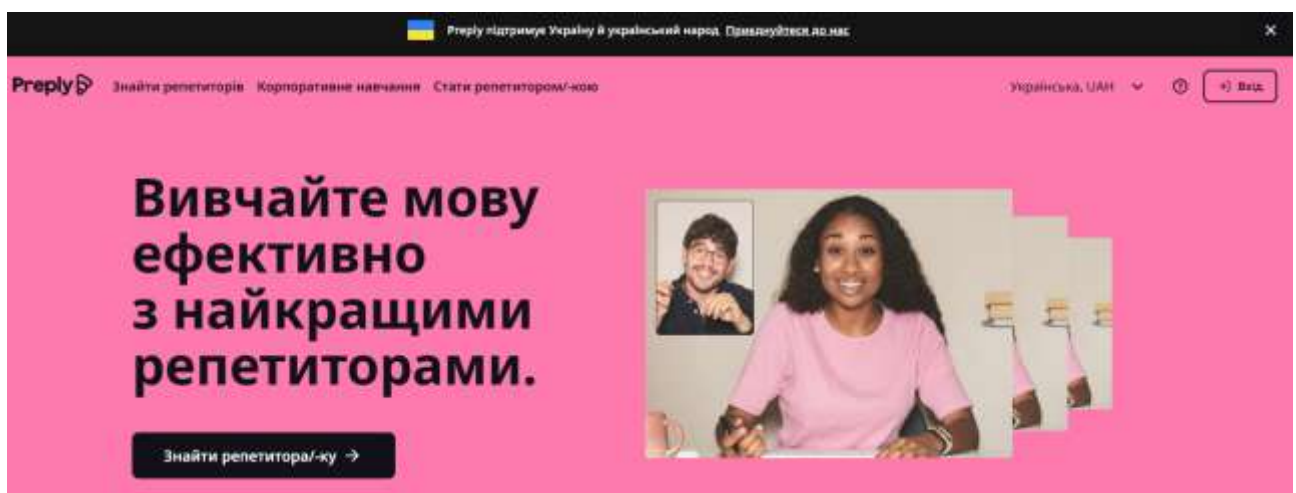


Рис. 1.2 Скріншот фрагменту головної сторінки вебресурсу Preply (preply.com)

Основною спеціалізацією платформи є вивчення іноземних мов шляхом проведення індивідуальних онлайн-занять з обраним репетитором. Сервіс надає можливість вибору репетитора за мовою, країною та вартістю занять. За допомогою вебресурсу Preply користувачі можуть планувати заняття, сплачувати освітні послуги та взаємодіяти з репетиторами без використання сторонніх сервісів.

Також, серед українських освітніх веб-ресурсів, увагу заслуговує платформа Cererra, орієнтована на надання послуг онлайн-репетиторства та дистанційного навчання. Цей ресурс є сучасним освітнім маркетплейсом, що об'єднує репетиторів різних напрямів з користувачами у єдиному цифровому середовищі. Основною метою платформи є спрощення пошуку кваліфікованих репетиторів та створення зручних умов для організації дистанційного навчання. (скріншот фрагменту головної сторінки preply.com представлений на рис. 1.3).

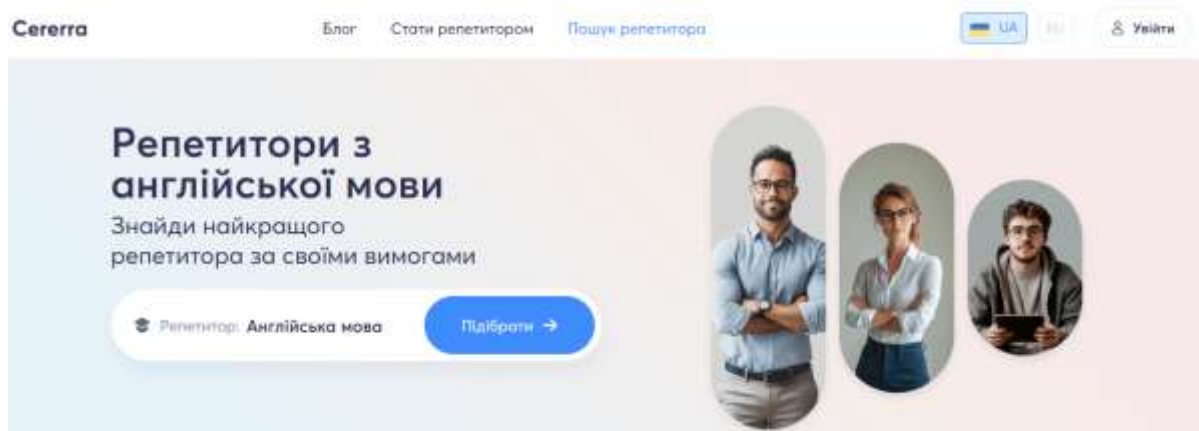


Рис. 1.3 Скріншот фрагменту головної сторінки вебресурсу Cererra (cererra.com)

Особливістю Cererra є широкий спектр освітніх напрямків. На платформі представлені репетитори зі шкільної загальноосвітньої програми, іноземних мов, програмування, підготовки до зовнішніх іспитів, а також фахівці у сфері мистецтва та професійного розвитку. Такий підхід дозволяє охопити різні категорії користувачів - від школярів і студентів до діючих фахівців, які бажають підвищити кваліфікацію або освоїти нову професію.

Слід зазначити, що сучасні освітні вебресурси орієнтовані не лише на забезпечення доступу до викладачів, а й на створення повноцінного цифрового освітнього середовища. Прикладом такого вебресурсу є Uptake School (uptakeschool.com), де реалізовано систему онлайн-репетиторства з використанням готових популярних програм підготовки, зворотного зв'язку для батьків та регулярного контролю успішності учнів. Подібні платформи орієнтовані на комплексний супровід освітнього процесу та забезпечують не тільки проведення занять, а й управління навчальною діяльністю користувача.

Серед українських освітніх вебресурсів, також є й такі, що орієнтовані безпосередньо на дистанційне навчання та професійну підготовку. Вони, як правило, реалізують масові онлайн-курси, орієнтуючись не на індивідуальні заняття з репетитором, а на організацію масштабованого дистанційного навчання для великих груп користувачів. Серед освітніх вебресурсів такого типу можна відмітити GoIT (скріншот фрагменту головної сторінки goit.global представлений на рис. 1.4).

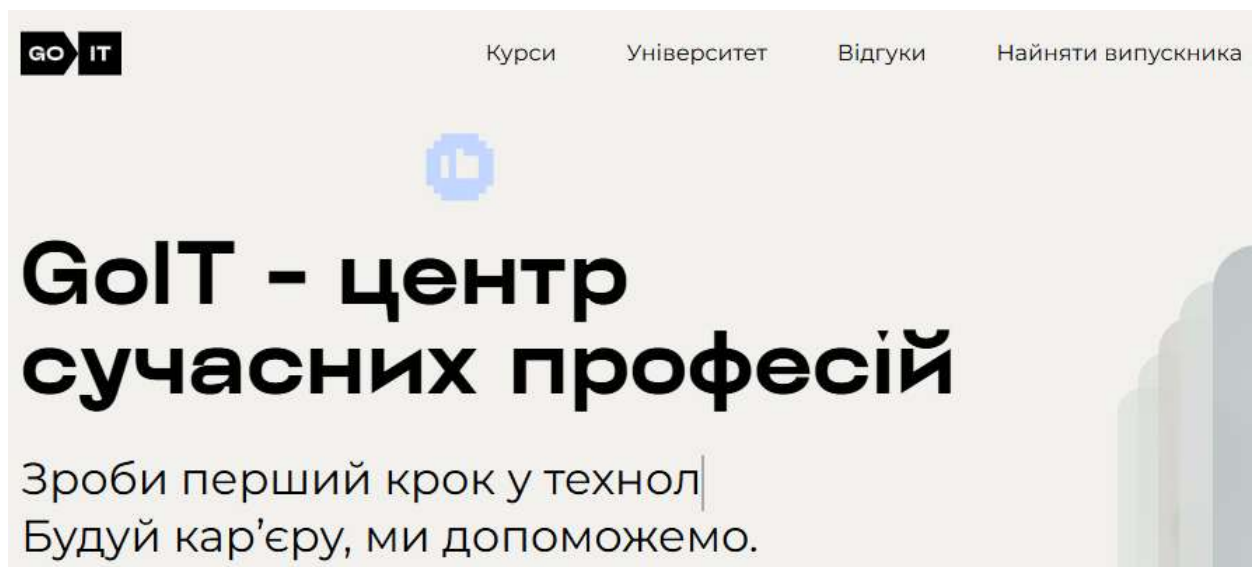


Рис. 1.4. Скріншот фрагменту головної сторінки вебресурсу GoIT (goit.global)

Ця платформа є сучасною IT-академією, що спеціалізується на підготовці фахівців по напрямкам: Frontend, Fullstack, Python Software Engineering, Data

Analytics та багато інших. Основною особливістю GoIT є орієнтація на практичне навчання з подальшим працевлаштуванням випускників.

На відміну від вебсервісів, орієнтованих на пошук репетиторів, де викладачі працюють незалежно один від одного, GoIT пропонує структуровані програми навчання, розроблені за єдиними стандартами. При цьому користувачі отримують доступ до підготовлених навчальних матеріалів, практичних завдань, та можливості консультування менторами. Такий підхід дозволяє забезпечити єдиний рівень якості освітніх послуг та ефективний контроль успішності.

Аналіз існуючих освітніх вебресурсів дозволяє виділити декілька основних підходів до їх реалізації. Перший підхід базується на моделі освітнього маркетплейсу, де платформа виконує роль посередника між викладачем та користувачем. Основними перевагами такого підходу є гнучкість, широкий вибір викладачів та висока масштабованість системи. Недоліком може бути неоднорідність якості освітніх послуг, оскільки рівень викладання залежить від конкретного репетитора.

Другий підхід передбачає створення онлайн-шкіл із централізованим управлінням навчальним процесом. У цьому випадку освітня платформа самостійно розробляє навчальні програми, контролює якість викладання та забезпечує єдиний підхід до організації занять. Такий формат дозволяє стандартизувати освітній процес і забезпечити стабільний рівень якості, однак вимагає значно більших ресурсів для розробки та підтримки платформи.

Третій підхід пов'язаний з впровадженням масових онлайн-курсів. Такі системи надають доступ до заздалегідь підготовлених навчальних матеріалів. За такого підходу користувач отримує можливість проходити навчання у зручному темпі без постійної взаємодії з викладачем. Такий підхід забезпечує високу масштабованість та економічну ефективність, однак поступається репетиторським платформам у рівні індивідуалізації навчання.

З технічної точки зору сучасні освітні вебресурси переважно реалізуються на основі клієнт-серверної архітектури з застосуванням сучасних вебтехнологій та підходів до розробки програмного забезпечення. Для створення клієнтської

частини широко використовуються JavaScript-фреймворки та бібліотеки, зокрема React, Vue.js або Angular, які забезпечують побудову динамічних, інтерактивних і зручних користувацьких інтерфейсів. Використання таких технологій дозволяє реалізувати SPA-підхід (Single Page Application), що забезпечує швидку взаємодію користувача з вебресурсом без повного перезавантаження сторінок.

Серверна частина освітніх платформ зазвичай розробляється з застосуванням Node.js, PHP, Python або відповідних фреймворків, таких як Express, Laravel, Django. Для зберігання та обробки даних найчастіше використовуються реляційні бази даних, зокрема MySQL або PostgreSQL, хоча в окремих випадках можуть застосовуватись і нереляційні рішення. Взаємодія між клієнтською та серверною частинами, як правило, реалізується через REST API або GraphQL, що забезпечує гнучкий обмін даними та спрощує інтеграцію із зовнішніми сервісами.

Для невеликих контентно-орієнтованих освітніх вебресурсів доцільним залишається використання CMS-систем, таких як WordPress або Joomla, які дозволяють швидко реалізувати базову функціональність без значних витрат на розробку. Водночас великі EdTech-проекти дедалі частіше відмовляються від традиційних CMS на користь індивідуальних рішень. Такий підхід забезпечує кращу масштабованість, вищу продуктивність, гнучкість архітектури та можливість реалізації складної бізнес-логіки [13-16].

Особливе значення при розробці освітніх вебресурсів має забезпечення інтерактивності та зручності користування. Користувацький інтерфейс має бути інтуїтивно зрозумілим та адаптованим для різних пристроїв. Більшість сучасних платформ підтримує мобільну адаптацію, що дозволяє учасникам освітнього процесу отримувати доступ до освітніх послуг зі смартфонів та планшетів. Крім того, важливим аспектом є використання засобів відеозв'язку, онлайн-консультування, систем тестування та аналітики успішності [17-20].

Окрему увагу приділяють також питанням безпеки та захисту персональних даних користувачів. Оскільки освітні платформи працюють з

особистою інформацією, платіжними даними та результатами навчання, розробники зобов'язані забезпечувати високий рівень інформаційної безпеки. Для цього використовуються механізми аутентифікації, шифрування даних та розмежування прав доступу [21-25].

Таким чином, існуючі освітні вебресурси демонструють високий рівень розвитку цифрових технологій у сфері освіти та підтверджують актуальність онлайн-навчання. При цьому, українські платформи, орієнтовані на репетиторство та проведення онлайн-курсів активно розвиваються, впроваджуючи сучасні технологічні рішення та розширюючи свої функціональні можливості. В той же час, найбільш перспективними є системи, що поєднують зручність пошуку викладачів, інтерактивність, централізоване управління навчальним процесом та можливість персоналізації навчання. Це підтверджує доцільність подальшої розробки та вдосконалення вебресурсів, орієнтованих на надання освітніх послуг в онлайн-середовищі.

1.3 Вибір архітектури та технологічного стеку розробки освітнього вебресурсу

Вибір архітектури та технологічного стеку є одним із ключових етапів розробки освітнього веб-ресурсу, оскільки саме від цих рішень залежать продуктивність системи, зручність використання, масштабованість, безпека та можливість подальшого розвитку платформи. При створенні вебресурсу, орієнтованого на надання освітніх послуг, необхідно враховувати специфіку даної предметної області, пов'язану з обробкою даних користувачів, організацією взаємодії між учасниками освітнього процесу та забезпеченням стабільної роботи системи.

Вебресурс орієнтований на репетиторство та онлайн-курси повинен забезпечувати реєстрацію користувачів, розмежування прав доступу, пошук викладачів, публікацію курсів та обмін повідомленнями. Для реалізації такого

функціоналу потрібне використання сучасної архітектури та надійного технологічного стеку.

Найпоширенішим підходом при розробці вебресурсів такого типу є використання клієнт-серверної архітектури [26-28]. У рамках цієї моделі система поділяється на клієнтську частину, що відповідає за взаємодію з користувачем, та серверну частину, яка забезпечує обробку даних, бізнес-логіку та взаємодію з базою даних. Такий підхід дозволяє ефективно розподілити навантаження між компонентами системи та забезпечити гнучкість розробки. Загальна схема клієнт-серверної взаємодії представлена на рис. 1.5.

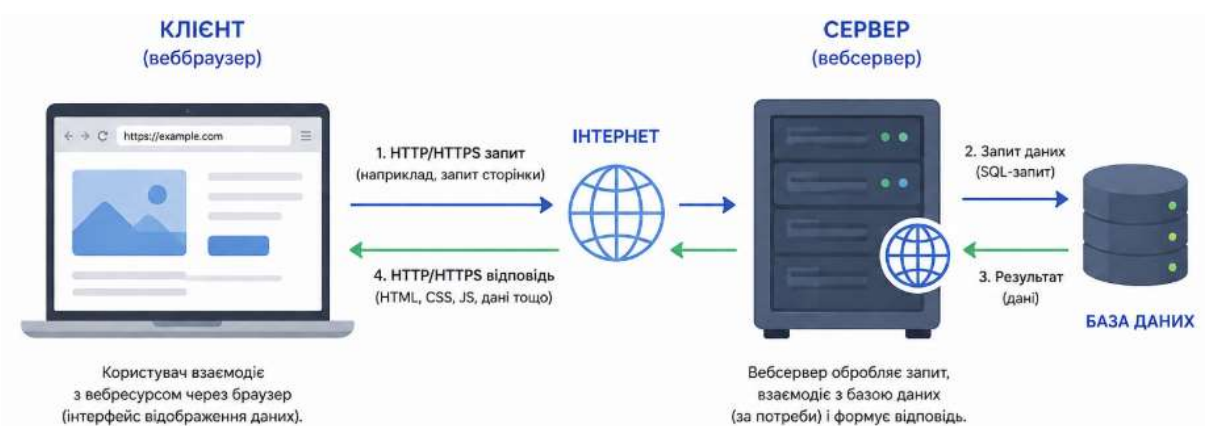


Рис. 1.5. Схема клієнт-серверної взаємодії
(розроблено автором)

Клієнтська частина освітнього веб-ресурсу відповідає за відображення інтерфейсу користувача та взаємодію з сервером за допомогою HTTP-запитів. У сучасних умовах найбільш доцільним є використання підходу Single Page Application (SPA), при якому інтерфейс завантажується один раз, а подальше оновлення даних відбувається динамічно без повного перезавантаження сторінки. Такий підхід забезпечує вищу швидкість роботи додатка, покращує користувацький досвід та робить інтерфейс більш інтерактивним [29].

Для реалізації клієнтської частини вебресурсу широко застосовуються сучасні JavaScript-фреймворки, серед яких особливо популярні Vue.js, React та

Angular. Вибір конкретного рішення залежить від вимог проєкту, складності інтерфейсу та уподобань розробника [30, 31].

Одним із найбільш зручних рішень для розробки освітньої платформи є Vue.js. Цей фреймворк відрізняється відносно низьким порогом входу, високою продуктивністю та зручною системою компонентної архітектури. Використання Vue.js дозволяє створювати динамічні інтерфейси, реалізовувати систему маршрутизації, керувати станом додатка та взаємодіяти з серверною частиною через API [32-35].

Особливе значення для вебресурсів такого типу має адаптивність інтерфейсу. Оскільки користувачі можуть отримувати доступ до платформи з різних пристроїв, зокрема смартфонів, планшетів та персональних комп'ютерів, інтерфейс має коректно відображатися на екранах різного розміру. При цьому, реалізація адаптивного верстання забезпечує зручність використання вебресурсу незалежно від пристрою користувача.

Серверна частина освітнього вебресурсу відповідає за обробку запитів, реалізацію бізнес-логіки, управління користувачами та взаємодію з базою даних. Для розробки серверної частини можуть використовуватися різні технології, однак одним із найбільш затребуваних рішень у сучасних веб-додатках є Node.js із фреймворком Express. Цей стек дозволяє використовувати мову JavaScript як на клієнтській, так і на серверній стороні, що спрощує розробку та підтримку проєкту [36-38].

Node.js забезпечує високу продуктивність завдяки асинхронній моделі обробки запитів. Це особливо важливо для освітніх вебплатформ, де одночасно працюють тисячі користувачів, які можуть шукати викладачів, переглядати курси та надсилати повідомлення. При цьому, фреймворк Express надає зручні засоби для створення REST API, маршрутизації запитів та організації серверної логіки.

Важливою складовою освітнього вебресурсу є система зберігання даних. Для зберігання інформації про користувачів, курси, повідомлення та результати навчання найчастіше використовуються реляційні бази даних. Реляційна модель дозволяє структуровано зберігати взаємопов'язані дані та забезпечує високу

надійність роботи системи. При цьому, використання MySQL є доцільним завдяки її популярності, продуктивності та широкій підтримці у веброзробці. База даних може містити таблиці користувачів, викладачів, курсів, заявок на навчання та інших сутностей, пов'язаних з даною предметною областю. Для взаємодії серверної частини з такою базою даних використовуються SQL-запити [39].

Для організації взаємодії між клієнтською та серверною частинами зазвичай використовується REST API. Такий підхід дозволяє розділити фронтенд і бекенд на незалежні компоненти, що спрощує масштабування та подальшу модернізацію системи. За такого підходу клієнтська частина надсилає HTTP-запити до сервера, а сервер повертає дані у форматі JSON. Це забезпечує універсальність взаємодії та можливість інтеграції з мобільними додатками або сторонніми сервісами [40, 41].

Особливу увагу при розробці освітнього веб-ресурсу необхідно приділити питанням безпеки. Зокрема, необхідно забезпечити захист інформації від несанкціонованого доступу. Для цього доцільне використання механізмів аутентифікації та авторизації, шифрування паролів та системи розмежування прав доступу. При цьому, одним із поширених рішень є використання JWT-токенів для авторизації користувачів [42-44].

Крім того, освітня платформа має забезпечувати стабільність і масштабованість роботи. Зі збільшенням кількості користувачів зростає навантаження на серверну інфраструктуру, тому архітектура системи повинна передбачати можливість горизонтального та вертикального масштабування. Зокрема, для розміщення вебресурсу можуть використовуватися хмарні віртуальні виділені сервери, що забезпечують гнучкість налаштування та високу доступність системи.

При виборі технологічного стеку також важливо враховувати перспективи розвитку проєкту. Сучасні освітні платформи поступово впроваджують елементи штучного інтелекту, системи рекомендацій, автоматичну перевірку

завдань та аналітику успішності. Тому архітектура системи має бути достатньо гнучкою для інтеграції нових модулів і технологій у майбутньому.

Отже, вибір архітектури та технологічного стеку для розробки освітнього вебресурсу має базуватися на використанні сучасних вебтехнологій, здатних забезпечити високу продуктивність, масштабованість та зручність користування системою. Доцільним рішенням є застосування клієнт-серверної архітектури, у межах якої фронтенд реалізується за допомогою фреймворку Vue.js, серверна частина – на платформі Node.js із використанням фреймворку Express.js, а для зберігання даних використовується реляційна система керування базами даних MySQL.

Використання Vue.js дозволяє створити сучасний інтерактивний користувацький інтерфейс із підтримкою компонентного підходу та односторінкової архітектури (SPA), що забезпечує швидку взаємодію користувача із системою та покращує досвід роботи з освітньою платформою. Node.js у поєднанні з Express забезпечує ефективну обробку HTTP-запитів, реалізацію REST API, підтримку авторизації, взаємодію з базою даних та організацію серверної логіки застосунку.

Обраний технологічний стек забезпечує гнучкість розробки, високу швидкодію вебресурсу, підтримку великої кількості користувачів і можливість подальшого розширення функціоналу відповідно до сучасних тенденцій розвитку цифрової освіти.

Висновки до розділу 1

Розробка вебресурсу для надання послуг репетиторів та організації онлайн-курсів є актуальним напрямом розвитку сучасної освітньої сфери. Створення подібної платформи обумовлене зростанням попиту на дистанційне навчання, доступність освітніх послуг та необхідність забезпечення гнучкого формату взаємодії між викладачами й здобувачами освіти. Такий вебресурс може стати ефективним інструментом організації навчального процесу,

забезпечуючи доступність, адаптивність та можливість подальшого масштабування відповідно до потреб користувачів та тенденцій розвитку цифрового освітнього середовища.

Сучасні освітні вебресурси активно використовують розвиток цифрових технологій та підтримують зростаючу популярність дистанційної освіти. Особливо активно розвиваються вебсервіси, орієнтовані на репетиторство й проведення онлайн-курсів, які впроваджують нові функціональні можливості та сучасні підходи до організації навчання. Найбільш перспективними залишаються рішення, що поєднують зручний пошук викладачів, підтримку інтерактивної взаємодії, централізоване управління навчальним процесом і можливість індивідуалізації навчання для користувачів. Це підтверджує доцільність подальшого розвитку та вдосконалення вебресурсів, призначених для надання цифрових освітніх послуг.

Вибір архітектури та технологічного стеку для створення освітнього вебресурсу повинен ґрунтуватися на використанні сучасних інструментів веброзробки, які забезпечують стабільність роботи системи, високу продуктивність і можливість масштабування. При цьому оптимальним підходом є використання клієнт-серверної архітектури, де користувацький інтерфейс реалізується за допомогою Vue.js, серверна частина функціонує на платформі Node.js із застосуванням фреймворку Express.js, а зберігання та обробка даних здійснюється за допомогою СКБД MySQL. Такий підхід дозволяє створити сучасний, ефективний вебресурс для організації онлайн-курсів й взаємодії між учасниками освітнього процесу.

РОЗДІЛ 2

ПРОЄКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ВЕБРЕСУРСУ ДЛЯ НАДАННЯ ОСВІТНІХ ПОСЛУГ

2.1 Проєктування інформаційної моделі освітнього вебресурсу

Проєктування інформаційної моделі є одним із найважливіших етапів розробки освітнього вебресурсу, оскільки саме на цьому етапі визначається структура даних системи, взаємозв'язки між її компонентами та принципи організації інформаційних потоків. Інформаційна модель є основою для подальшої реалізації бази даних, серверної логіки та користувацького інтерфейсу. Для освітніх вебресурсів, орієнтованих на надання послуг репетиторів та онлайн-курсів, коректне попереднє проєктування інформаційної моделі має особливе значення, оскільки такі системи потенційно повинні мати можливість працювати з великою кількістю даних, пов'язаних з учасниками освітнього процесу, заняттями, повідомленнями результатами навчання та ін.

Сучасний освітній вебресурс є складною інформаційною системою, що забезпечує взаємодію між різними категоріями користувачів. До основних учасників системи належать здобувачі освіти, викладачі та адміністратори. Кожен із цих користувачів має власний набір функцій та прав доступу. При цьому, як зазначалося в розділі 1, зараз популярними є вебресурси, які виступають в якості освітніх маркетплейсів, виконуючи роль посередників між репетиторами та користувачами. Тому в рамках даного проєкту можна суттєво спростити логіку роботи вебзастосунку залишивши тільки дві ролі: Користувач та Адміністратор.

Звичайні користувачі як мінімум, повинні мати можливість шукати курси та репетиторів, а також записуватися на консультацію. При цьому адміністратор відповідає за управління платформою, модерацію контенту та контроль роботи системи, саме він публікує дані про репетиторів та курси. Найбільш наочно такий поділ функцій відображає діаграма прецедентів.

Розроблена діаграма прецедентів освітнього вебресурсу представлена на рисунку 2.1.



Рис. 2.1. Діаграма прецедентів вебресурсу для надання освітніх послуг
(розроблено автором)

Представлена діаграма відображає основних користувачів системи, а також функції, які вони можуть виконувати під час взаємодії з вебресурсом. Зокрема і для Адміністратора і для користувача доступна функція авторизації, яка забезпечує вхід системи та дозволяє отримати доступ до персоналізованих можливостей користувачів в залежності від ролі. При цьому адміністратор відповідає за керування інформацією у системі та підтримку її актуального стану. Для нього передбачені функції додавання репетитора, змінення інформації про нього та видалення даних репетитора за необхідності. Наявність такого функціоналу відповідає концепції CRUD (Create, Read, Update, Delete) та дозволяє адміністратору підтримувати достовірність та актуальність інформації, яка відображається користувачам вебресурсу.

Користувач також є учасником системи, який, відповідно, використовує вебресурс для отримання освітніх послуг. Зокрема для нього передбачені функції перегляду даних репетиторів з можливістю запису на консультацію, а також перегляду наявних курсів з можливістю підписки на обраний. Таким чином, користувач отримує достатній функціонал для пошуку необхідних освітніх послуг, взаємодії з викладачами та участі у навчальному процесі.

Використовуючи розроблену діаграму прецедентів вебресурсу для надання освітніх послуг, на наступному етапі можна виділити перелік сутностей, необхідних для реалізації такої системи. Зокрема, основними сутностями будуть: адміністратор, користувач, репетитор, курс, запис на консультацію та підписка на курс. При цьому, кожна з зазначених сутностей повинна мати набір атрибутів, необхідних для забезпечення повноцінного функціонування вебресурсу. Далі доцільно розглянути їх більш докладно.

Сутність «Користувач» призначена для зберігання інформації про відвідувачів вебресурсу. Вона може містити наступні атрибути: унікальний ідентифікатор, ім'я, прізвище, адреса електронної пошти, пароль, дата реєстрації та роль користувача. Саме ця сутність забезпечує можливість авторизації відвідувачів вебресурсу та персоналізації їх роботи із системою. При цьому, сутність «Адміністратор» призначена для керування інформаційним вмістом вебресурсу. Адміністратор може мати схожі атрибути, як і у користувача, але з розширеними правами доступу, враховуючи відповідну роль, що дозволяє додавати, редагувати та видаляти інформацію про репетиторів, курси та інші елементи системи.

Сутність «Репетитор» використовується для зберігання відомостей про викладачів, ця сутність може мати наступні атрибути: унікальний ідентифікатор, ім'я, прізвище, спеціалізація, опис досвіду роботи та вартість занять. При цьому, для організації взаємодії між користувачем і репетитором доцільно додати окрему сутність «Консультація», яка дозволить зберігати дані про дату, час та формат проведення.

Також, враховуючі розглянуті освітні вебресурси, доцільно виділити сутність «Курс», яка буде містити інформацію про доступні навчальні програми. До основних атрибутів цієї сутності можуть належати: назва, опис, тривалість, вартість та дата початку навчання. Крім того, необхідною є сутність «Запис на курс», яка забезпечує зв'язок між користувачем і курсом. Вона дозволяє фіксувати факт реєстрації користувача на певний курс та дату запису.

Сформована на базі наведеного опису сутностей діаграма класів представлена на рисунку 2.2.

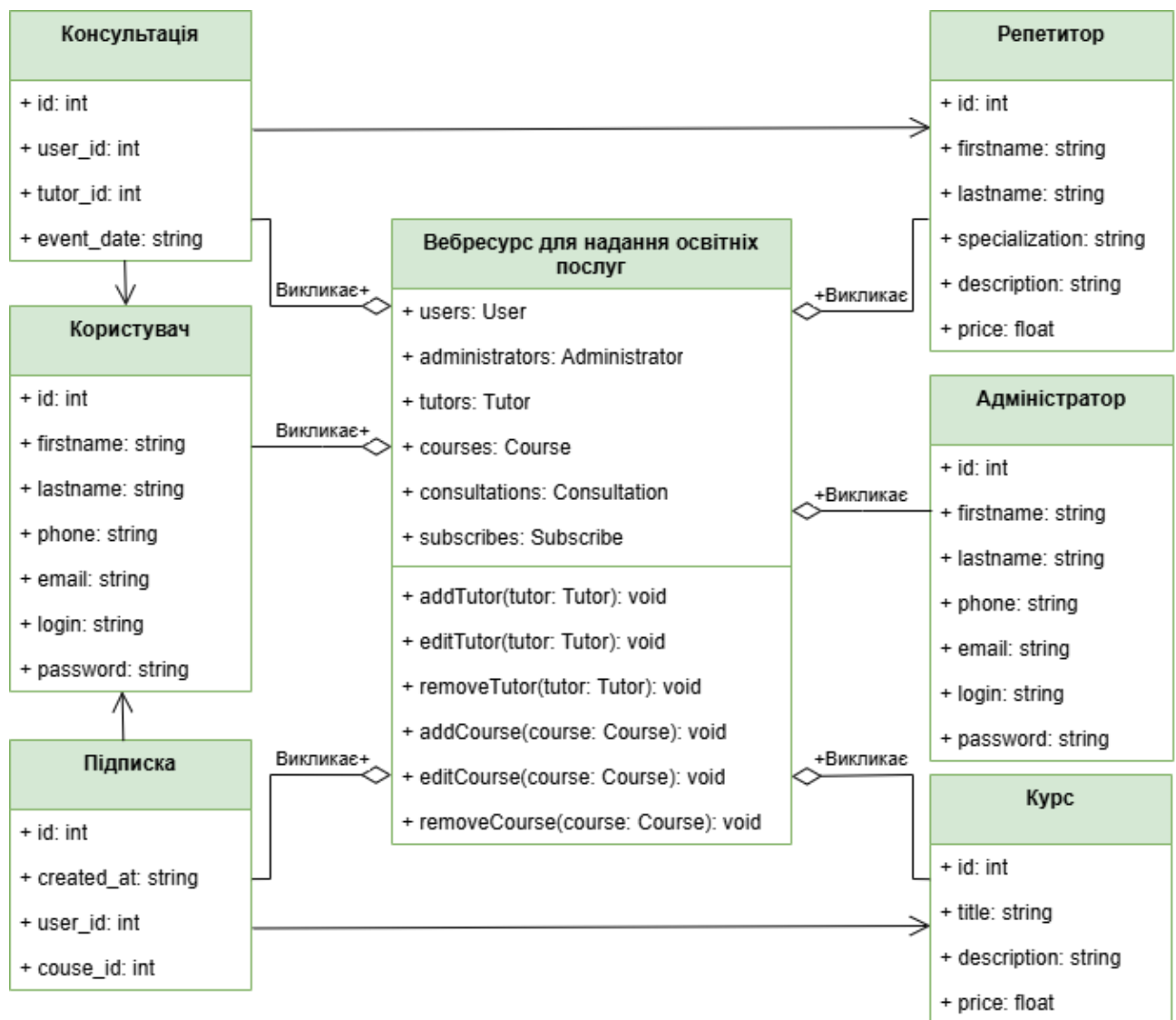


Рис. 2.2. Діаграма класів вебресурсу для надання освітніх послуг
(розроблено автором)

Далі, для укрупненої демонстрації взаємодії між компонентами інформаційної системи, доцільно розробити діаграму послідовності прецеденту додавання нового репетитора на освітній вебресурс. Така діаграма дозволяє відобразити порядок обміну інформацією між адміністратором, клієнтською частиною вебресурсу, сервером та базою даних. Розроблена діаграма послідовності прецеденту додавання нового репетитора представлена на рисунку 2.3.

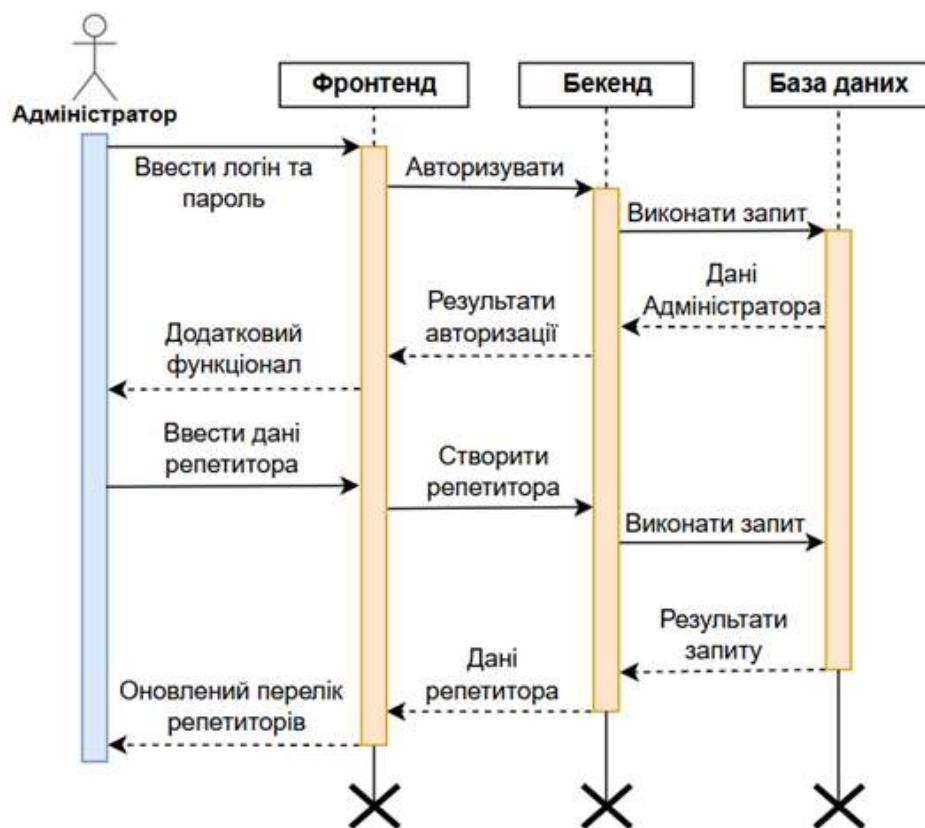


Рис. 2.3. Діаграма послідовності прецеденту додавання нового репетитора
(розроблено автором)

Процес додавання нового репетитора починається з авторизації адміністратора, що передбачає введення відповідного логіна та паролю. Після авторизації Адміністратор отримує доступ до додаткового функціоналу, який дозволяє введення необхідних даних про репетитора, включаючи особисту інформацію, спеціалізацію, контактні дані та відомості про досвід роботи. Після

відправлення форми клієнтська частина передає запит на сервер, де виконується перевірка коректності введених даних та їх обробка. У разі успішної валідації інформація зберігається в базі даних, після чого система формує відповідь про успішне додавання нового репетитора. Якщо ж у процесі перевірки виявляються помилки, користувачеві повертається відповідне повідомлення із зазначенням причин відмови. Загалом, використання подібних діаграм послідовності прецедентів дозволяє більш детально проаналізувати логіку функціонування системи, визначити основні етапи обробки запитів і забезпечити коректну взаємодію між усіма компонентами вебресурсу.

На наступному етапі розробки інформаційної моделі освітнього вебресурсу доцільно розглянути ER-діаграму, призначену для відображення структури бази даних та взаємозв'язків між її основними сутностями. Розроблена ER-діаграма освітнього вебресурсу представлена на рис. 2.4.

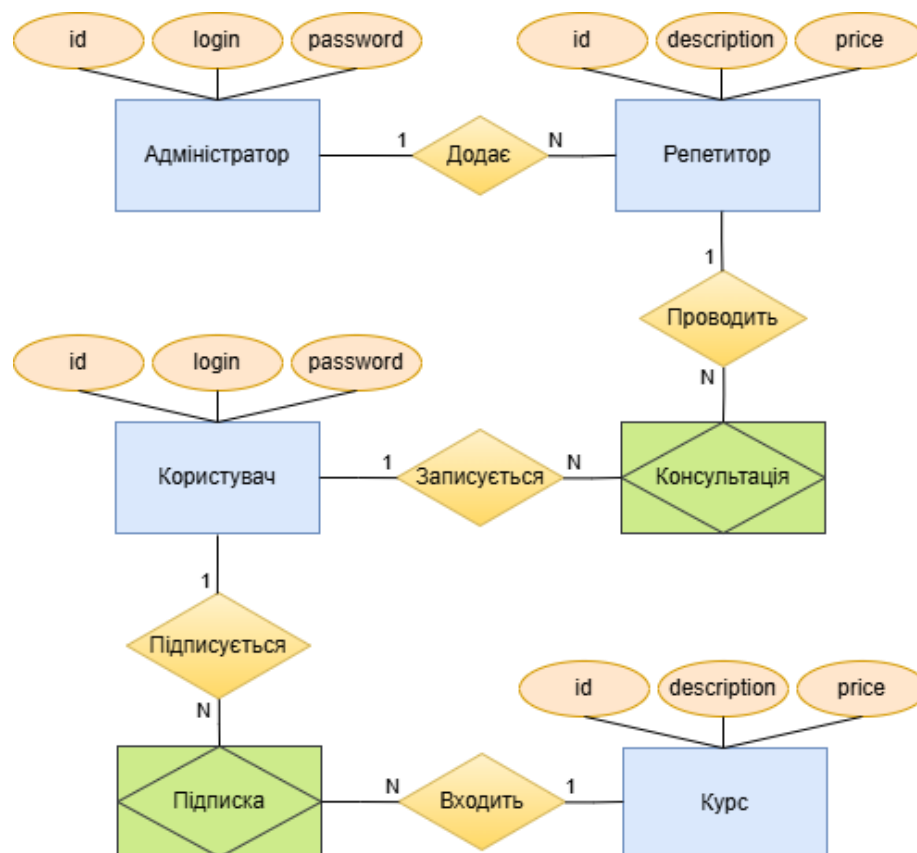


Рис. 2.4. ER-діаграма вебресурсу для надання освітніх послуг
(розроблено автором)

Представлена ER-діаграма загалом відповідає діаграмі класів, яка розглядалася раніше (див. рис. 2.2), та відображає наявні взаємозв'язки між виділеними сутностями. При цьому, слід зазначити, що усі зв'язки між сутностями в представленій ER-діаграмі є «один до багатьох», бо один адміністратор може додати декілька репетиторів, один репетитор може провести декілька консультацій, а один користувач може записатися на декілька консультацій та оформити декілька підписок на доступні курси, що добре узгоджується з обраною моделлю організації освітнього вебресурсу та забезпечує можливість масштабування системи в подальшому.

2.2 Реалізація архітектури освітнього вебресурсу

Реалізація архітектури освітнього вебресурсу є важливим етапом розробки сучасної інформаційної системи, призначеної для організації онлайн-навчання, що передбачає надання послуг репетиторів та розміщення освітніх курсів. Від якості реалізації архітектури залежать стабільність роботи платформи, швидкість обробки запитів, зручність взаємодії користувачів з системою та можливість подальшого розширення функціональності. При розробці освітнього вебресурсу особлива увага повинна приділятися поділу системи на окремі компоненти, що взаємодіють між собою через певні інтерфейси. Такий підхід дозволяє підвищити гнучкість, масштабованість та зручність супроводу програмного продукту.

Як вже показувалося в підрозділі 1.3, для реалізації освітнього вебресурсу доцільно використовувати клієнт-серверну архітектуру, засновану на поділі системи на фронтенд та бекенд частини з використанням бази даних. У рамках цієї моделі користувач взаємодіє з клієнтською частиною вебресурсу через браузер, серверна частина обробляє запити, реалізує бізнес-логіку та за необхідності звертається до бази даних, яка забезпечує зберігання інформації про користувачів, репетиторів, курси та інші об'єкти системи.

Одним зі способів представлення архітектури вебресурсу є UML-діаграма компонентів. Вона дозволяє візуалізувати логічний поділ системи на самостійні частини (які представляють собою основні програмні модулі системи), демонструючи їхні взаємозв'язки та інтерфейси взаємодії. Розроблена діаграма компонентів освітнього вебресурсу представлена на рисунку 2.5.

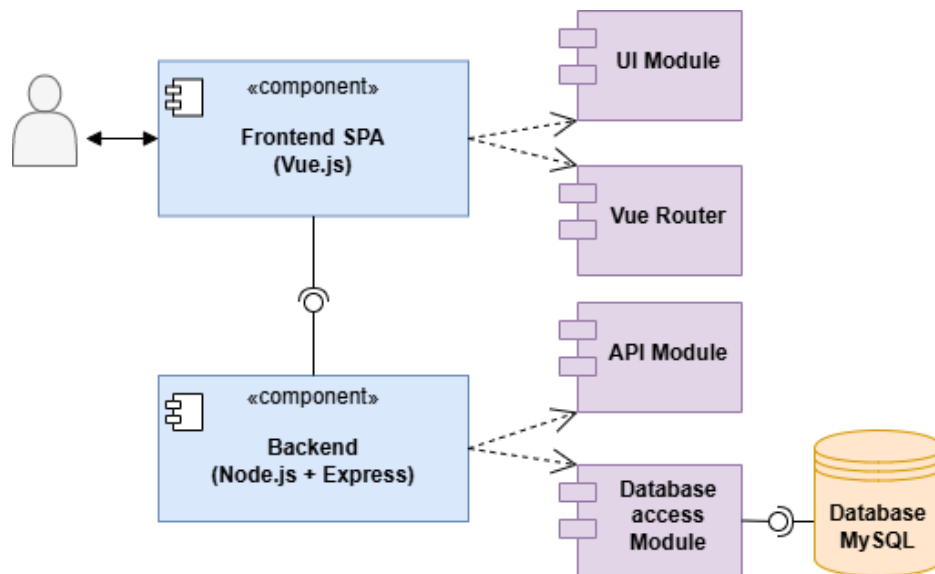


Рис. 2.5. Діаграма компонентів вебресурсу для надання освітніх послуг
(розроблено автором)

Основним елементом клієнтської частини є односторінковий додаток (SPA). Такий підхід дозволяє забезпечити високу швидкість взаємодії користувача з системою завдяки динамічному оновленню вмісту сторінок без повного перезавантаження в браузері. При цьому, frontend-компонент відповідає за відображення інтерфейсу, обробку дій користувача та взаємодію з серверною частиною за допомогою HTTP-запитів.

У структурі frontend виділено два функціональні модулі. Модуль користувацького інтерфейсу (UI Module) реалізує візуальне представлення системи, включаючи сторінки репетиторів, відображення навчальних курсів та елементи навігації. Для організації переходів між сторінками використовується модуль Vue Router, що забезпечує маршрутизацію всередині SPA-додатку та підтримку динамічного завантаження компонентів.

Серверна частина системи реалізована на платформі Node.js з використанням фреймворку Express. Backend здійснює обробку клієнтських запитів, реалізацію бізнес-логіки вебресурсу та обмін даними з базою. Окремий модуль API відповідає за обробку HTTP-запитів та передачу даних через REST API. При цьому, використання Express дозволяє структурувати серверну частину вебресурсу та спростити підтримку і подальше масштабування системи.

Для роботи з даними в архітектурі вебресурсу передбачено окремий модуль доступу до бази даних (Database Access Module). Його завданням є виконання SQL-запитів, обробка їх результатів та забезпечення зв'язку між серверною логікою та системою зберігання даних. Такий підхід дозволяє відокремити бізнес-логіку вебресурсу від операцій взаємодії з базою даних, що забезпечує модульність системи.

В якості системи керування базою даних передбачається використання MySQL. При цьому, використання реляційної моделі даних забезпечує цілісність інформації, підтримку зв'язків між таблицями та можливість виконання складних запитів.

Таким чином, представлена архітектура забезпечує модульність, масштабованість та зручність супроводу освітнього вебресурсу. При цьому, розподіл системи на окремі компоненти дозволяє спростити розробку, тестування та подальше розширення функціональних можливостей вебресурсу.

2.3 Розробка окремих модулів освітнього вебресурсу

Розробка освітнього вебресурсу передбачає створення набору взаємопов'язаних програмних модулів, кожен з яких відповідає за виконання окремих функцій в системі. При цьому, використання модульної структури дозволяє розподілити обробку користувацького інтерфейсу, маршрутизацію, обмін даними, серверну логіку та взаємодію з базою даних між окремими компонентами вебресурсу.

Після проєктування загальної архітектури освітнього вебресурсу доцільно виконати розробку окремих програмних модулів, що забезпечують реалізацію основних функціональних можливостей системи. Програмне рішення побудовано за клієнт-серверною архітектурою, де користувацький інтерфейс реалізовано за допомогою Vue.js, а серверна частина функціонує на платформі Node.js з використанням фреймворку Express. Зберігання даних здійснюється в реляційній базі даних MySQL, взаємодія з якою організована через спеціалізований модуль підключення. Така структура дозволяє розділити відповідальність між компонентами системи, підвищити зручність супроводу програмного коду та забезпечити можливість подальшого розширення функціональності вебресурсу.

Параметри підключення до БД винесені в окремий файл конфігурації, що дозволяє централізовано керувати налаштуваннями з'єднання та використовувати єдиний екземпляр підключення у всіх частинах вебдодатку. Код відповідного файлу db.js показано на рисунку 2.6.

```
const mysql = require('mysql2')

const connection = mysql.createConnection({
  host: 'localhost',
  user: 'root',
  password: 'root',
  database: 'tutors_db'
})

connection.connect(err => {
  if (err) {
    console.error('Помилка підключення:', err)
  } else {
    console.log('Підключено до MySQL')
  }
})

module.exports = connection
```

Рис. 2.6. Код файлу db.js, який відповідає за підключення
до бази даних MySQL
(розроблено автором)

Окрему увагу при розробці вебсистеми необхідно приділити модулю аутентифікації та авторизації користувачів. Його призначенням є забезпечення безпечного доступу до функціональних можливостей вебресурсу. Під час авторизації пароль користувача не зберігається у відкритому вигляді, а проходить процедуру криптографічного хешування. Після успішної авторизації система формує JWT-токен, який використовується для подальшої ідентифікації при зверненні до API-методів. На рисунку 2.7 представлений фрагмент коду, який відповідає за аутентифікацію користувача, його завдання - перевірити, чи користувач авторизований і чи надав дійсний токен доступу в HTTP-запиті.

```
const auth = (req, res, next) => {  
  const token = req.headers.authorization?.split(' ')[1]  
  
  if (!token) {  
    return res.status(401).json({  
      message: 'No token'  
    })  
  }  
  
  try {  
    req.user = jwt.verify(token, SECRET)  
    next()  
  } catch {  
    return res.status(401).json({  
      message: 'Invalid token'  
    })  
  }  
}
```

Рис. 2.7. Фрагмент коду, який відповідає за аутентифікацію користувача
(розроблено автором)

Також, важливе місце в структурі веб-ресурсу займає адміністративний функціонал, призначений для управління вмістом системи. З його допомогою адміністратор може створювати нові профілі репетиторів, редагувати існуючі записи та видаляти застарілу інформацію. Усі ці операції повинні бути захищені механізмом авторизації та доступні лише користувачам з адміністративною

роллю. Такий підхід забезпечує збереження даних та запобігає несанкціонованій зміні вмісту освітньої платформи. На рисунку 2.8, в якості прикладу, представлений фрагмент коду, який відповідає за видалення репетитора, інформація про якого більше не є актуальною. Повний код серверної частини вебресурсу представлений в додатку А.

```
app.delete(
  '/api/tutors/:id',
  auth,
  isAdmin,

  (req, res) => {
    db.query(
      'DELETE FROM tutors WHERE id = ?',
      [req.params.id],

      err => {
        err
        ? dbError(res, err)
        : res.json({
            status: 'deleted'
          })
      }
    )
  }
)
```

Рис. 2.8. Фрагмент коду, який відповідає за видалення репетитора
(розроблено автором)

Для зручності взаємодії користувача з системою в головному компоненті вебресурсу реалізовано механізм модальних вікон. Їх використання дозволяє виконувати окремі дії без переходу на нову сторінку та без порушення поточного контексту роботи користувача. У розроблюваному вебресурсі модальні вікна використовуються для авторизації користувачів та пошуку репетиторів. Модальне вікно авторизації надає користувачеві форму для введення електронної адреси та пароля. Після введення даних надсилається запит до серверного API, а в разі успішної автентифікації отриманий JWT-токен

зберігається в локальному сховищі браузера. Це дозволяє зберігати статус авторизованого користувача між сеансами роботи.

На рисунку 2.9 представлений фрагмент коду, який відповідає за відображення та роботу модального вікна авторизації користувача.

```
<div v-if="showLogin" class="modal-overlay"
  @click.self="showLogin = false">
  <div class="modal">
    <button class="close" @click="showLogin = false">
      ×
    </button>
    <h2>Вхід</h2>
    <form @submit.prevent="login" class="login-form">
      <input v-model="email" placeholder="Email" required/>
      <input v-model="password" type="password" placeholder="Пароль"
        required/>
      <button type="submit">
        Увійти
      </button>
    </form>
    <p v-if="error" class="error">{{ error }}</p>
  </div>
</div>
```

Рис. 2.9. Фрагмент коду, який відповідає за відображення та роботу модального вікна авторизації користувача
(розроблено автором)

Для реалізації модальних вікон використовується затемнений шар-підкладка, який перекриває вміст сторінки та фокусує увагу користувача на активному діалоговому вікні. Закриття вікна може виконуватися як натисканням спеціальної кнопки, так і натисканням по затемненій області поза формою. Такий підхід дозволяє підвищити ергономічність інтерфейсу та скоротити кількість переходів між сторінками при виконанні авторизації. Повний код основного компоненту клієнтської частини вебресурсу представлений в додатку Б.

Таким чином, розробка освітнього веб-ресурсу виконана у вигляді набору взаємопов'язаних програмних модулів, кожен із яких відповідає за певну функціональну область системи. Використання модульного підходу дозволило

забезпечити логічний розподіл компонентів, підвищити зручність супроводу програмного продукту та створити основу для подальшого розширення функціональних можливостей платформи. У результаті сформовано масштабовану програмну систему, що забезпечує пошук репетиторів, обробку заявок користувачів та адміністрування контенту в рамках єдиного вебресурсу.

Висновки до розділу 2

У процесі проєктування та розробки вебресурсу для надання освітніх послуг визначено основні функціональні вимоги до системи, виділено ролі користувачів та сформовано інформаційну модель вебресурсу. Для опису структури та логіки роботи системи розроблені основні UML-діаграми, які дозволили формалізувати взаємозв'язки між основними сутностями та визначити порядок взаємодії компонентів системи.

Для реалізації архітектури вебресурсу використаний клієнт-серверний підхід, який дозволив оптимально розподілити функціональність між компонентами системи. При цьому використання сучасних фреймворків дозволило суттєво скоротити час розробки при дотриманні зручної модульної структури. На поточному етапі сформовано основу освітнього вебресурсу, яка забезпечує достатню функціональність а обрані архітектурні та програмні рішення, забезпечують масштабованість системи та можуть бути використані як база для подальшого розширення функціональних можливостей освітньої платформи.

РОЗДІЛ 3

ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА ЕЛЕМЕНТИ ІНТЕРФЕЙСУ ВЕБРЕСУРСУ ДЛЯ НАДАННЯ ОСВІТНІХ ПОСЛУГ

3.1 Огляд функціоналу створеного освітнього вебресурсу

Розроблений освітній вебресурс є сучасним вебдодатком, призначеним для пошуку репетиторів та отримання інформації про пропоновані освітні курси. Реалізація додатка у форматі SPA забезпечує високу швидкість роботи інтерфейсу та комфортну взаємодію користувачів з системою завдяки відсутності необхідності повного перезавантаження сторінок під час переходів між розділами.

Головна сторінка вебресурсу (див. рис. 3.1) містить верхній колонтитул, область навігації по навчальних курсах, основну робочу область для відображення карток репетиторів та нижній колонтитул з контактною інформацією, що є стандартним для вебресурсів такого типу.

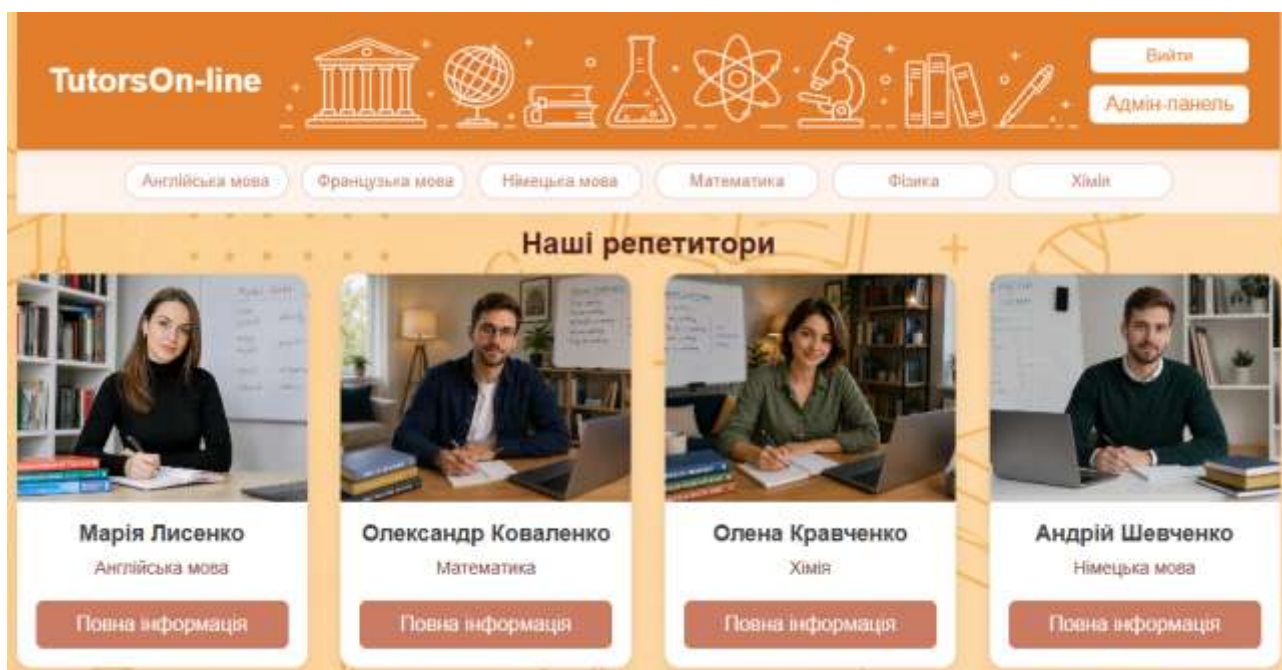
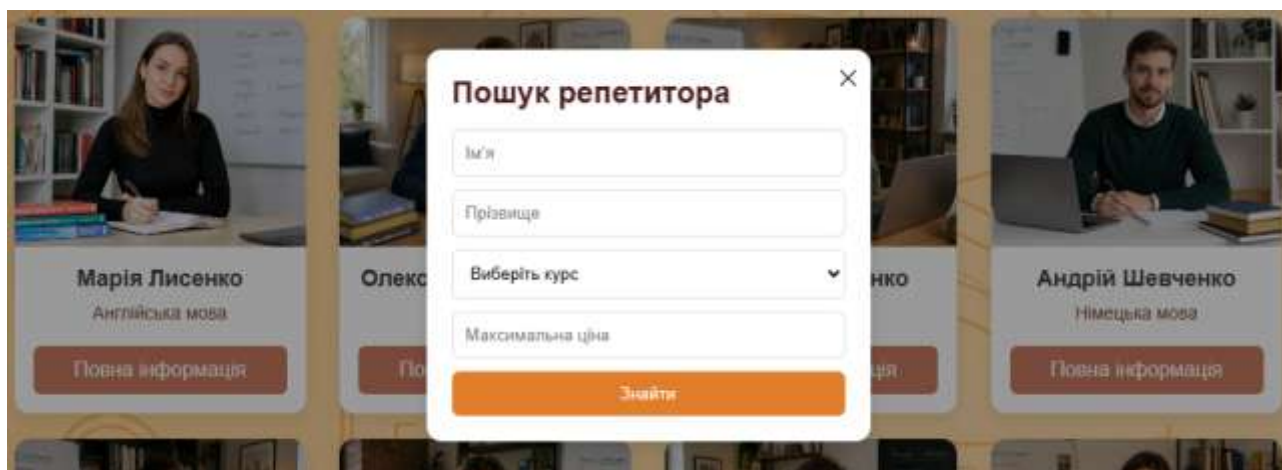


Рис. 3.1. Фрагмент головної сторінки розробленого вебресурсу для надання освітніх послуг
(розроблено автором)

Для пошуку репетиторів реалізовано окреме модальне вікно. Користувач може здійснювати пошук репетиторів за кількома параметрами, включаючи ім'я, прізвище, спеціалізацію та максимальну вартість заняття (див. рис. 3.2, а). Після заповнення критеріїв пошуку система формує запит і заповнює головну сторінку картками тільки тих репетиторів, які відповідають заданим параметрам.



а)



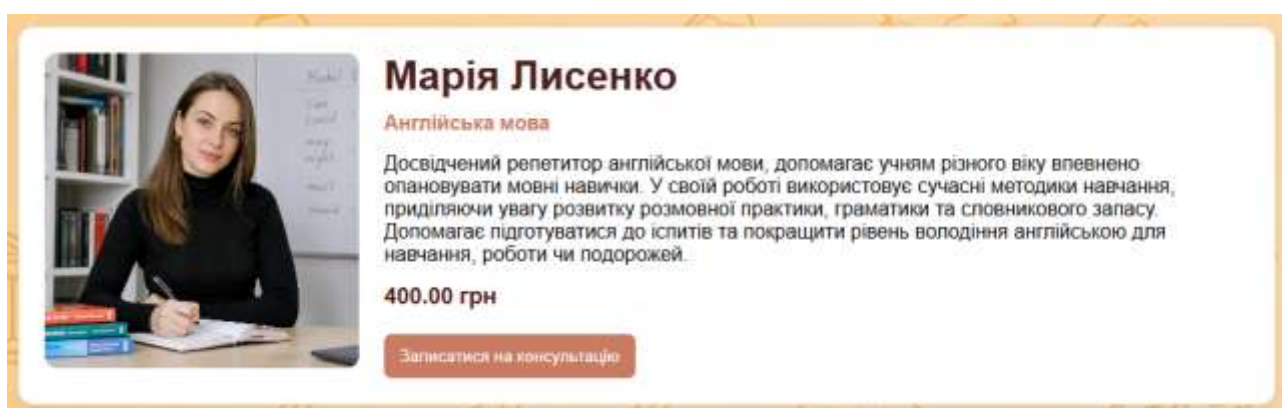
б)

Рис. 3.2. Модальні вікна для пошуку репетиторів (а) та авторизації (б)
(розроблено автором)

У верхній частині інтерфейсу також розміщені елементи управління авторизацією користувача. Залежно від стану авторизації відображається кнопка входу в систему або виходу (див. рис. 3.1). Для входу в систему використовується модальне вікно (див. рис. 3.2 б), у якому для авторизації користувач повинен ввести адресу електронної пошти та пароль. При цьому, відповідно до діаграми прецедентів (яка була представлена в другому розділі) на поточному етапі

система передбачає тільки дві ролі користувачів – неавторизований та адміністратор.

Неавторизовані користувачі можуть переглядати картки репетиторів та дивитись профіль тих, які зацікавили. При цьому профіль репетитора містить докладну інформацію про нього, вартість одного заняття та можливість запису на консультацію (див. рис. 3.3, а). Також неавторизовані користувачі можуть переглядати сторінки необхідних курсів, натискаючи відповідні посилання в верхній частині головного вікна. Типова сторінка обраного курсу показана на рис. 3.3, б.



а)



б)

Рис. 3.3. Профіль репетитора (а) та типова сторінка доступного курсу (б)
(розроблено автором)

Для користувачів з адміністративними правами передбачена можливість авторизації. Після вдалої авторизації таким користувачам надається доступ до

панелі адміністратора вебресурсу яка показана на рисунку 3.4. Адміністративна панель надає можливість керування профілями репетиторів, забезпечуючи повний набір CRUD-операцій, що дозволяє повноцінно наповнювати ресурс сутностями даного типу.



Рис. 3.4. Панель адміністратора освітнього вебресурсу
(розроблено автором)

У нижній частині головного вікна розробленого освітнього вебресурсу наведена контактна інформація освітньої організації (див. рис. 3.5). Ця інформація відображається на всіх сторінках вебресурсу відповідно до концепції SPA та дозволить користувачам за необхідності зв'язатися зі службою підтримки для отримання додаткових відомостей чи вирішення спірних ситуацій.



Рис. 3.5. Нижня частина головної сторінки розробленого освітнього вебресурсу з контактною інформацією освітньої організації
(розроблено автором)

Таким чином, створений освітній веб-ресурс надає користувачам функціонал, необхідний для пошуку репетиторів, ознайомлення з освітніми курсами та взаємодії з системою через зручний вебінтерфейс. Реалізовані

механізми аутентифікації, навігації, пошуку та взаємодії з серверною частиною формують єдине інформаційне середовище, що забезпечує ефективну роботу як звичайних користувачів, так і адміністраторів системи.

3.2 Реалізація можливих сценаріїв взаємодії користувачів з розробленим освітнім вебресурсом

Під час проєктування освітнього вебресурсу було передбачено декілька основних сценаріїв його використання двома типами користувачів. Першим і найпоширенішим сценарієм є перегляд інформації без авторизації. Після переходу на головну сторінку користувач отримує доступ до списку репетиторів та каталогу освітніх курсів. Неавторизований користувач може переглядати картки репетиторів, їхні профілі та за необхідності користуватися пошуком необхідного репетитора відповідно до заданих критеріїв, при цьому на головній сторінці будуть відображені лише картки репетиторів, які відповідають заданим умовам пошуку. На рисунку 3.6 в якості прикладу показаний результат пошуку репетиторів з математики.

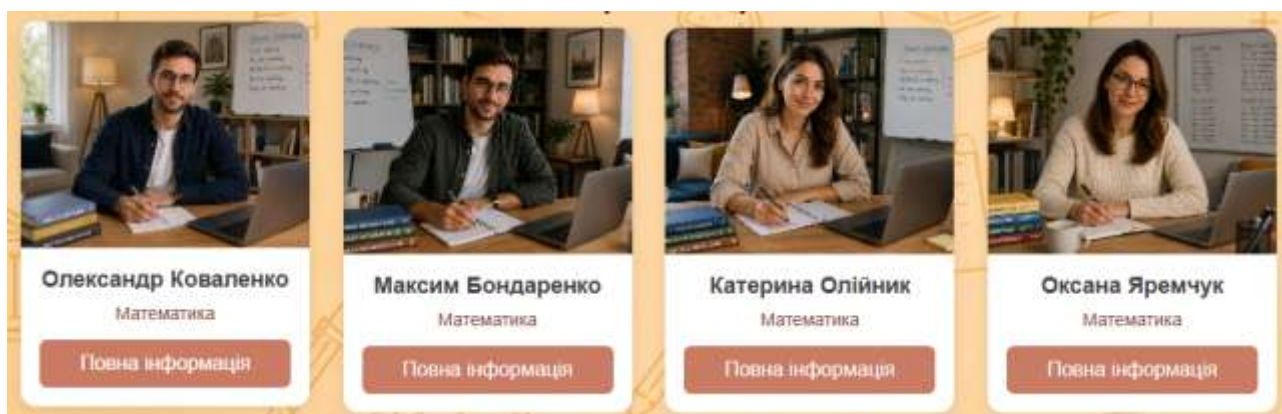


Рис. 3.6. Результат пошуку репетиторів з математики
(розроблено автором)

Після пошуку необхідного репетитора користувач може перейти до його профілю, переглянути повну інформацію та записатися на консультацію, використовуючи відповідне модальне вікно, яке представлено на рисунку 3.7.

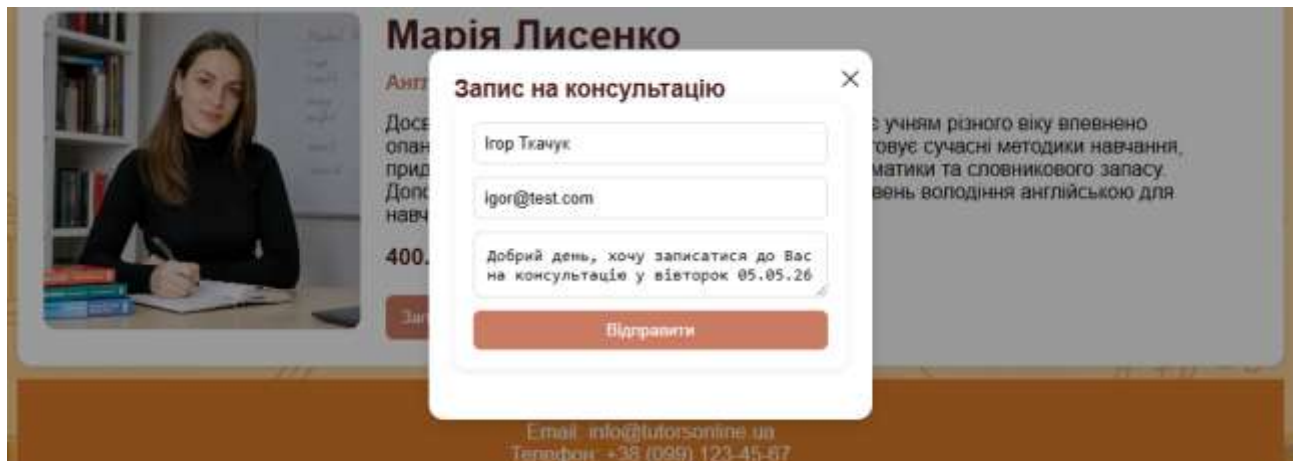


Рис. 3.7. Модальне вікно для запису на консультацію до обраного репетитора
(розроблено автором)

Після натискання кнопки Відправити в базі даних створюється відповідний запис, який надалі може бути опрацьований репетитором або службою підтримки. Скріншот відповідного запису в базі даних, в якості прикладу представлений на рисунку 3.8.

id	tutor_id	name	email	message
4	2	Igor Tkachuk	igor@test.com	Добрий день, хочу записатися до Вас на консультаці...

[Завантажити](#)
[Копіювати](#)
[Видалити](#)
[Експорт](#)

Рис. 3.8. Запис в базі даних про заявку на консультацію
(розроблено автором)

Як вже було зазначено, для авторизованого користувача доступні функції адміністрування освітнього вебресурсу через спеціальну панель, яка дозволяє додавати видаляти та редагувати профілі репетиторів. Для інтуїтивно зрозумілого виконання цих операцій панель адміністратора містить відповідну форму та кнопки керування на кожній картці репетитора (див. рис. 3.9).

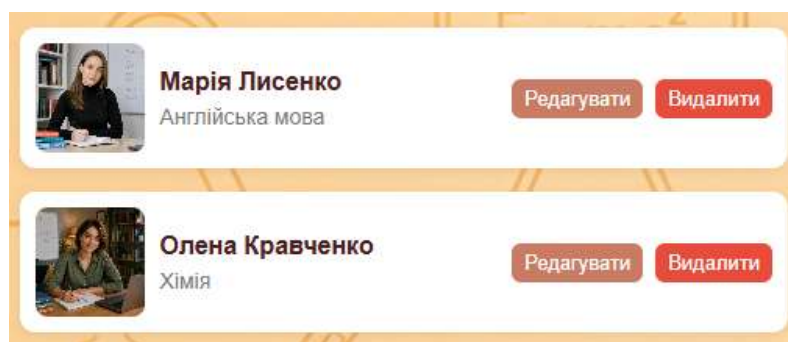


Рис. 3.9. Елементи керування профілями репетиторів
(розроблено автором)

Для додавання нового репетитора адміністратор повинен заповнити відповідну форму, яка окремо представлена на рисунку 3.10. Ця форма містить поля для вводу імені та прізвища, ціни заняття, опису та вибору курсу. Також реалізована можливість додавання фото профілю, наявність якого робить інтерфейс вебресурсу більш дружнім до користувача, надаючи йому можливість зробити більш ґрунтовний вибір репетитора відповідно до власних вподобань.

Рис. 3.10. Вигляд форми на панелі адміністратора при додаванні нового репетитора
(розроблено автором)

Після заповнення всіх полів форми адміністратор має натиснути кнопку Додати після чого буде зроблений відповідний запис у базі даних та автоматично оновиться перелік репетиторів як на головній сторінці, так і на панелі адміністратора.

Слід зазначити, що для редагування існуючого профілю репетитора використовується та сама форма, що і для додавання нового, але з певними відмінностями. Зокрема форма автоматично заповнюється даними профілю репетитора, який потрібно відредагувати, а сама форма має інший підпис та, відповідно кнопку Зберегти замість Додати (див. рис. 3.11).

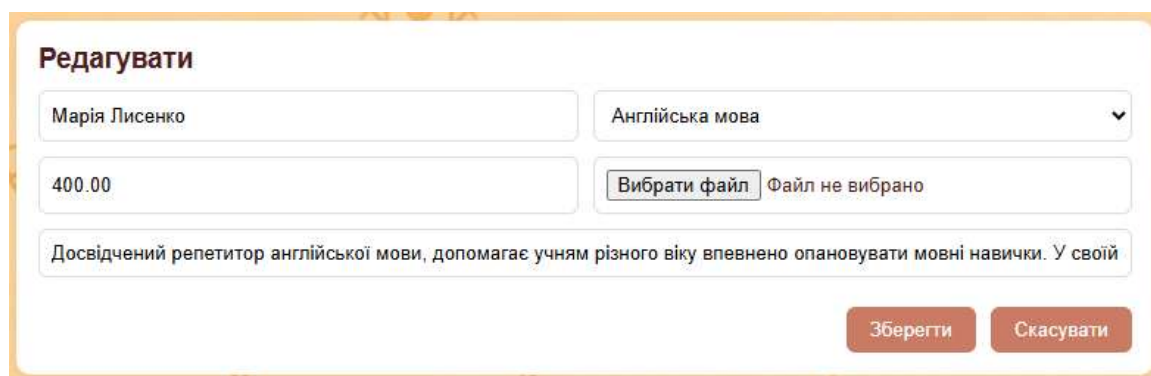
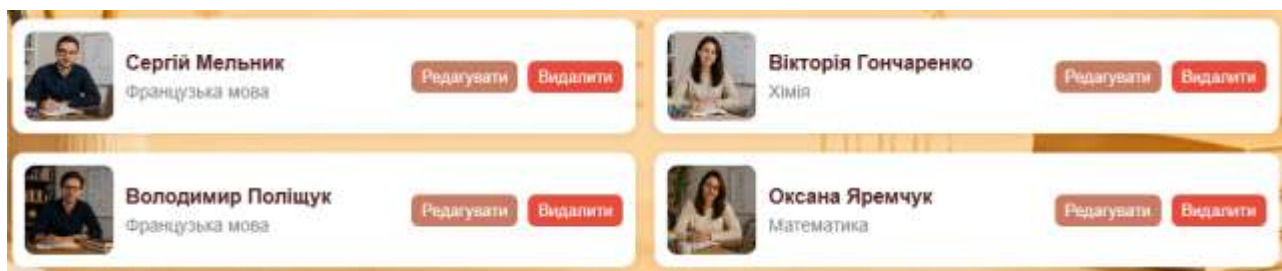


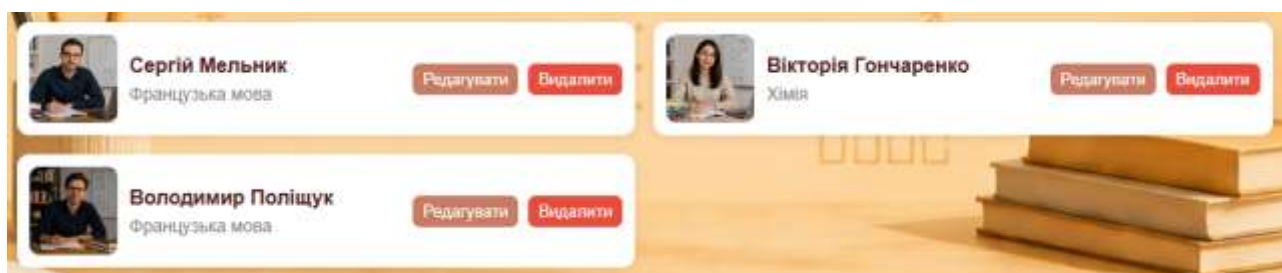
Рис. 3.11. Вигляд форми на панелі адміністратора при редагуванні існуючого профілю репетитора
(розроблено автором)

При цьому, вразі якщо немає потреби замінювати фото профілю, то новий файл можна не обирати (як показано на рис. 3.11), бо збережеться посилання на попереднє завантажене зображення. Також є можливість повністю припинити редагування, натиснувши кнопку Скасувати в цьому випадку внесені зміни не будуть збережені, а форма буде очищена та перейде в стан для додавання нового репетитора.

При видаленні чи редагуванні репетитора інтерфейс вебресурсу автоматично оновлюється з урахуванням внесених змін. На рисунку 3.12, в якості прикладу, показаний стан нижньої частини панелі адміністратора до (див. рис. 3.12, а) та після видалення останнього репетитора у списку (див. рис. 3.12, б), що підтверджує коректність виконання даної операції.



а)



б)

Рис. 3.12. Стан нижньої частини панелі адміністратора до (а) та після видалення останнього репетитора у списку (б)
(розроблено автором)

Таким чином, розроблений освітній вебресурс має достатній базовий функціонал для пошуку репетиторів, перегляду їх особистих профілів, запису на консультацію, а також використання адміністративних функцій системи залежно від ролі користувача. У сукупності реалізований функціонал забезпечує комфортне та ефективне використання системи як для звичайних користувачів, так і для адміністратора.

3.3 Аналіз створеного освітнього вебресурсу та перспективи його подальшого розвитку

Розроблений освітній вебресурс реалізовано з використанням сучасних вебтехнологій та побудовано за концепцією односторінкового додатка (SPA), що забезпечує високу швидкість роботи інтерфейсу, зменшення часу завантаження сторінок і підвищення якості взаємодії користувачів з системою. Вебресурс надає основні функції, необхідні для організації взаємодії між здобувачами

освіти та репетиторами. Користувачам надано можливість переглядати перелік доступних курсів, отримувати детальну інформацію про них, здійснювати пошук репетиторів за визначеними критеріями, переглядати їхні профілі та залишати заявки на консультації. Для адміністраторів системи реалізовано окрему панель керування, що дозволяє виконувати операції додавання, редагування та видалення інформації про репетиторів.

Важливою перевагою розробленого вебресурсу є наявність базової адаптивності інтерфейсу, який автоматично пристосовується до екрану різного розміру, що забезпечує зручний доступ до функціональних можливостей системи незалежно від типу пристрою, що використовується, та сприяє підвищенню доступності вебресурсу для широкого кола користувачів. Зокрема на повноформатному екрані передбачено відображення чотирьох карток репетиторів в один ряд, при цьому максимальна ширина інтерфейсу вебресурсу складає 1000 пікселів. Але зі зменшенням екрану розміщення карток автоматично перебудовується, адаптуючись під новий розмір. На рисунку 3.13, показаний вигляд головної сторінки розробленого вебресурсу на екрані шириною 550 пікселів, що добре демонструє адаптивність інтерфейсу.

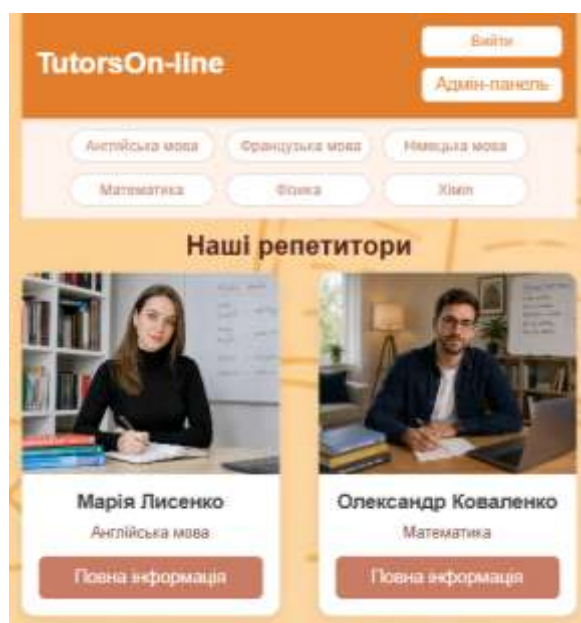
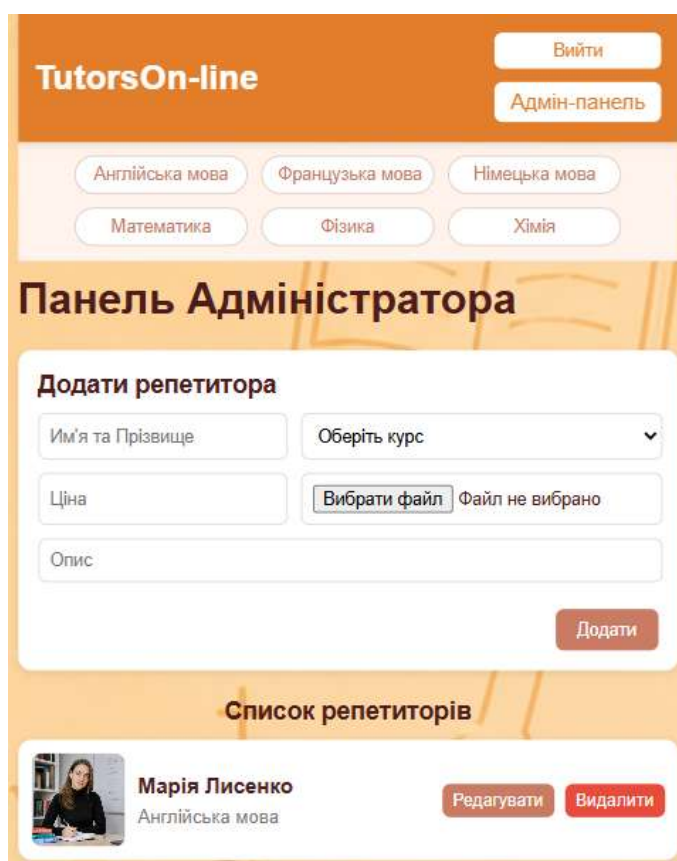


Рис. 3.13. Головна сторінка вебресурсу на екрані шириною 550 пікселів
(розроблено автором)

Це досягається за рахунок використання технології Flexbox та медіазапитів CSS, які дозволяють динамічно змінювати розташування елементів інтерфейсу залежно від доступного простору на екрані користувача. При зменшенні ширини екрана кількість карток у рядку автоматично скорочується, а відступи коригуються таким чином, щоб зберегти зручність перегляду інформації та взаємодії з елементами інтерфейсу. Водночас усі функціональні можливості вебресурсу залишаються доступними. В якості підтвердження, на рисунку 3.14 показаний вигляд адміністративної панелі розробленого вебресурсу також на екрані шириною 550 пікселів.



**Рис. 3.14. Панель адміністратора вебресурсу на екрані
шириною 550 пікселів
(розроблено автором)**

Реалізований підхід дозволяє уникнути необхідності створення окремих версій вебресурсу для різних категорій пристроїв, забезпечуючи єдиний

користувацький інтерфейс. Це не лише спрощує подальший супровід і модернізацію програмного продукту, але й сприяє підвищенню зручності використання вебресурсу та покращенню загального користувацького досвіду.

Слід зазначити, що незважаючи на досягнуті результати, розроблений освітній вебресурс має значний потенціал для подальшого розвитку. Одним із перспективних напрямків є реалізація повноцінної системи реєстрації користувачів. Це дозволить авторизованим користувачам зберігати історію записів на консультації, отримувати персональні рекомендації та взаємодіяти з репетиторами безпосередньо через вебресурс.

Перспективним є також розширення функціоналу панелі адміністратора шляхом додавання можливості керування освітніми курсами та перегляду поточних черг повідомлень про запис на консультації. Реалізація такого функціоналу дозволить адміністраторам централізовано виконувати додавання, редагування та видалення курсів, а також оновлювати їхній опис без необхідності внесення змін безпосередньо до програмного коду чи бази даних вебресурсу. При цьому, впровадження механізму перегляду та обробки заявок на консультації забезпечить більш ефективну взаємодію між користувачами та адміністрацією ресурсу. Адміністратор зможе оперативно переглядати інформацію про нові звернення, контролювати їх статус, призначати відповідних репетиторів та відстежувати історію обробки заявок.

Додатково може бути реалізована система сповіщень для адміністраторів про надходження нових заявок, що дозволить своєчасно реагувати на запити користувачів та забезпечувати безперервність освітнього процесу. Завдяки цьому панель адміністратора перетвориться на повноцінний інструмент керування основними процесами вебресурсу. Це сприятиме підвищенню якості обслуговування користувачів, скороченню часу реагування на звернення та загальному підвищенню ефективності функціонування освітньої платформи.

З метою підвищення ефективності пошуку репетиторів у майбутньому може бути впроваджена система рейтингів та відгуків користувачів. Це

дозволить приймати більш обґрунтовані рішення під час вибору репетитора, а також сприятиме підвищенню якості освітніх послуг, що надаються.

Додатковим напрямком розвитку може стати впровадження системи онлайн-оплати освітніх послуг з використанням сучасних платіжних сервісів. Це дозволить автоматизувати процес запису на заняття та підвищити зручність користування платформою.

Крім того, подальший розвиток проєкту може передбачати інтеграцію технологій штучного інтелекту для персоналізації освітнього процесу, автоматичного підбору курсів та репетиторів відповідно до потреб користувачів, а також формування індивідуальних освітніх траєкторій.

Таким чином, розроблений освітній вебресурс має необхідний функціонал для вирішення поставлених завдань, а застосовані технічні рішення забезпечують передумови подальшого розвитку системи та вдосконалення відповідно до сучасних тенденцій цифровізації освіти.

Висновки до розділу 3

Проведений аналіз показав, що реалізований вебресурс має достатній рівень функціональності для вирішення поставлених завдань та забезпечує зручну взаємодію користувачів з системою. При цьому, використання концепції односторінкового додатка забезпечило високу швидкість роботи інтерфейсу та комфортну навігацію між розділами без необхідності повного перезавантаження сторінок.

Додатковою перевагою розробленого вебресурсу є наявність адаптивного інтерфейсу, який забезпечує коректне відображення та зручність використання вебресурсу на пристроях з різними розмірами екранів.

Огляд можливих сценаріїв взаємодії користувачів з розробленим вебресурсом підтвердив коректність функціонування реалізованих механізмів пошуку, авторизації, запису на консультацію та адміністрування профілів репетиторів.

Перспективними напрямками подальшого розвитку розробленого вебресурсу є впровадження повноцінної системи реєстрації користувачів, розширення функціоналу адміністративної панелі, реалізація системи рейтингів і відгуків, інтеграція онлайн-оплати освітніх послуг та використання технологій штучного інтелекту для персоналізації навчального процесу. Реалізація зазначеного функціоналу дозволить підвищити зручність використання та конкурентоспроможність розробленого освітнього вебресурсу.

ВИСНОВКИ

Розробка вебресурсів для надання послуг репетиторів та організації онлайн-курсів є актуальним і перспективним напрямом цифровізації освітньої сфери. Це зумовлено зростанням попиту на дистанційне навчання та необхідністю забезпечення доступної й гнучкої взаємодії між учасниками освітнього процесу.

Аналіз сучасних тенденцій у сфері цифрової освіти показав доцільність створення вебресурсів, що поєднують можливості пошуку викладачів, управління навчальним контентом та підтримки комунікації між користувачами. Для реалізації такого вебресурсу доцільним є використання сучасних інструментів веброзробки, які забезпечують високу продуктивність, надійність і масштабованість, а також створюють передумови для подальшого вдосконалення функціональних можливостей системи відповідно до потреб користувачів.

Створений в рамках даної роботи освітній вебресурс має необхідний базовий функціонал як для звичайного користувача так і для авторизованого адміністратора. Адміністратор має можливість повноцінного керування профілями репетиторів і підтримання їх актуальності, тоді як звичайний користувач може виконувати пошук необхідного репетитора переглянути його профіль та за необхідності записатися на консультацію. Такий функціонал є достатнім на даному етапі реалізації вебресурсу, яка також передбачала використання концепції односторінкового вебзастосунку (SPA) та створення адаптивного інтерфейсу, що сприяє підвищенню швидкодії системи, забезпечує зручну навігацію та коректне відображення вебресурсу на різних типах пристроїв. При цьому, реалізовані сценарії взаємодії користувачів з системою підтверджують працездатність і коректність функціонування основних програмних компонентів вебресурсу, що створює підґрунтя для подальшого розширення функціоналу системи, інтеграції нових сервісів і вдосконалення механізмів взаємодії між учасниками освітнього процесу.

Розроблений вебресурс може слугувати основою для побудови повноцінної освітньої платформи та має значний потенціал для подальшого розвитку, спрямованого на підвищення якості надання освітніх послуг, зручності використання системи та розширення її функціональних можливостей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Михайлов Д. А. Веб-ресурси, як чинник розвитку та вдосконалення креативного мислення здобувачів професійної освіти. Інноваційні рішення для відродження України у глобальній парадигмі конкурентоспроможності : зб. доп. 92-ї щорічної студентської наукової конференції, 17 квітня – 17 травня 2025. Київ, КНЕУ, 2025. С. 101-103.
2. Листопад О. А. Освітній вебквест як інструмент дистанційної освіти. Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка, 2024, Вип. 1 (54). С. 12-21.
3. Франчук В. М., Франчук Н. П. Структура веб-орієнтованого освітньо-наукового і навчального середовища закладу вищої освіти. Тези доповідей VI Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології в освіті, науці і техніці» (ІТОНТ-2022), (Черкаси, 23-25 червня 2022 р.). Черкаси, ЧДТУ, 2022. С. 184-186.
4. Паршукова Л. М., Паршуков С. В. Інтеграція технології веб-квесту в освітній простір закладу загальної середньої освіти. Інноваційна педагогіка. Одеса, 2022. Вип. 51. Т2, С. 57-60.
5. Демянчук М., Боднарук І. Цифровізація освіти як вектор підготовки фахівців XXI століття. *Viae Educationis. Studies of Education and Didactics*. 2022. Т. 1, № 4. С. 74–81. URL: <https://doi.org/10.15804/ve.2022.04.09>
6. Деркач О. Застосування модулів штучного інтелекту для побудови освітніх траєкторій здобувачів освіти. Forum-SOIS, 2024: Розбудова єдиного відкритого інформаційного простору освіти впродовж життя : збірник матеріалів (наукових праць, тез доповідей) 6-го Міжнародного науково-практичного WEBфоруму. НАПН України, ДНПБ України, УПА, КНУ ім. Тараса Шевченка. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2024. Вип. 5. С. 241-244.
7. Генсерук Г. Р., Садовник В. О. Формування професійних навичок ІТ-фахівців у закладі вищої освіти. Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи. Матеріали IX Міжнародної

науково-практичної інтернет-конференції (м. Тернопіль, 28 квітня, 2022). Тернопіль, ТНПУ ім. Володимира Гнатюка, 2022. С 14-16.

8. Гукалюк А. І., Бельма І. П., Олексюк Н. С. Оптимізація процесу формування соціальної компетентності майбутнього викладача закладу професійної освіти засобами ІТ-технологій. Педагогічна Академія: наукові записки. 2024, №. 13. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14598465>

9. Калаур М. Основні web-засоби для дистанційної освіти. Математика. Інформаційні технології. Освіта: збірник тез доп. XIV міжнар. наук.-практ. конф. (м. Луцьк, 13 червн.- 15 червн. 2025 р.). Луцьк, 2025. С. 197-199.

10. Шевченко О. М. Елементи дистанційної освіти як інноваційна форма навчання у вищій школі. Медична освіта за новими стандартами: виклики та інтеграція в міжнародний освітній простір : матеріали навч.-наук. конф. з міжнар. участю, м. Полтава, 30 березня 2023 р. Полтава, 2023. С. 284-286.

11. Артюшин Л. М., Руденко Є. Г. Дистанційне навчання: аналіз понять, форматів, платформ та переваг і недоліків. Телекомунікаційні та інформаційні технології. 2023. Т. 81, № 4. URL: <https://doi.org/10.31673/2412-4338.2023.047383>

12. Голік К., Голік О. Онлайн-курси як інструмент брендингу диджитал-агентства. Бренд-менеджмент: маркетингові технології : тези доп. V Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 14 берез. 2023 р.). Київ : Держ. торг.-екон. ун-т, 2023. С. 170-174.

13. Марчук Н. А. Цифрові інструменти в професійній освіті України: історія виникнення, особливості впровадження та перспективи. Професійно-прикладні дидактики. 2024. № 2. С. 48-53. URL: <https://doi.org/10.37406/2521-6449/2024-2-8>

14. Савченко А. О. Розробка вебсайтів освітнього спрямування. матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Поліські наукові читання - 2025» 02 – 04 грудня 2025 року. Чернігів, 2025. С. 420-423.

15. Омельченко Є. О. Дослідження захищеності вебресурсів, створених на базі CMS-систем : робота на здобуття кваліфікаційного ступеня бакалавра : спец. 125 – кібербезпека / наук. кер. Т. В. Лаврик. Суми : СумДУ, 2022. 53 с.

16. Танигін І. В., Грищенко С.М. Дослідження процесу створення веб-сайту та адаптування його під cms систему. Цифрова трансформація фінансової системи України та країн v-4 в умовах євроінтеграції : збірник тез IV міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (Дубляни, 16 травня 2024 р.). Ч. II. Дубляни: ЛНУП, 2024. С. 317-320.
17. Бойко Р., Яремко С. Сучасні тенденції web-дизайну. Collection of Scientific Papers «SCIENTIA». 2024. С 112-116.
18. Рудик В. В. Алгоритми оптимального формування елементів вебсторінок на основі машинного навчання. III Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Інтелектуальні комп'ютерні системи та мережі» (ІКСМ осінь 2025), м. Тернопіль, ЗУНУ, 25 листопада 2025 р. Тернопіль, 2025. С. 141-142.
19. Стебельська Ю. А. Аналіз впливу адаптивного дизайну на ефективність взаємодії користувачів із веб-додатками : робота на здобуття кваліфікаційного ступеня бакалавра : спец. 122 - комп'ютерні науки / наук. кер. А. А. Станько. Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2025. 63 с.
20. Близнюк С., Онофрійчук О. Адаптивний веб-дизайн і його роль у мобільному маркетингу. Економіка та суспільство. 2025. № 82. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-82-20>.
21. Боскін О. О., Корніловська Н. В., Поліщук В. М. Безпека веб-додатків та хакерські атаки. Вісник Херсонського національного технічного університету. 2023. № 3(86). С. 83–92. URL: <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2023.3.11>.
22. Балобольченкова М., Шабала Є. Безпека web-додатків: SQL-ін'єкції – один з найпопулярніших методів кібератак. Build-Master-Class-2024 : International scientific–practical conference of young scientists, Kyiv, 05-07 november 2024 / Kyiv national university of construction and architecture (KNUCA). Київ : KNUCA, 2024. С. 433 – 434.

23. Черніхевич О. В., Зелінська О. В. Безпека сайта: комплексний підхід до захисту від загроз. Вісник студентського наукового товариства ДонНУ імені Василя Стуса. 2025. Т. 1 № 17. С. 230-233.
24. Петрів. П. Опірський І. Аналіз проблематики використання існуючих стандартів з веб-вразливостей. Кібербезпека: освіта, наука, техніка. 2023. Т. 2, № 22. С. 96-112. URL: <https://doi.org/10.28925/2663-4023.2023.22.96112>.
25. Семенюк А. В., Богач І. В. Кібербезпека веб-застосунків: вдосконалення методів захисту. Розвиток науки та освіти в умовах глобалізації : матеріали II Міжнародної науковопрактичної конференції / Міжнародний гуманітарний дослідницький центр (м. Чернігів, 10 жовтня 2025 р.). Чернігів, 2025. С. 18-25. URL: <https://doi.org/10.64076/ihrc251010.05>.
26. Мельніков С. В. Архітектура Веб-додатків: фронтенд та бекенд як складові інформаційної системи. Автоматизація та Приладобудування («Automation and Development of Electronic Devices» ADED-2026) : збірник студентських наукових статей. Харків : ХНУРЕ, 2026. Вип. 1. С. 63-69.
27. Шпак О.І., Чечоткін Д.Д. Клієнт-серверна система обробки та аналізу вхідних даних користувача для оптимізації роботи веб-порталу. Актуальні питання розвитку науки та освіти: матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції м. Львів, 9-10 грудня 2023 р. Львів: Львівський науковий форум, 2023. С. 171-172.
28. Пономарьова О. А., Гузь Г. М., Гузь Д. В. Розробка системи реєстрації та авторизації користувачів у клієнт-серверному web-додатку. Вісник Херсонського національного технічного університету. 2025. Т. 2, № 3(94). С. 393-398. URL: <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2025.3.2.50>.
29. Лазаренко І. В., Кунуп І. В. Проблематика розробки сучасних прикладних SPA застосувань. Інформатика, інформаційні системи та технології: тези доповідей двадцять другої Всеукраїнської конференції студентів і молодих науковців (Одеса, 25 квітня 2025 р.). Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», ОНУ ім. І. І. Мечнікова. Одеса, 2025. С. 91-93.

30. Bielak K., Borek B., Plechawska-Wójcik M. Web application performance analysis using Angular, React and Vue.js frameworks. Journal of Computer Sciences Institute. 2022. T. 23. C. 77-83. URL: <https://doi.org/10.35784/jcsi.2827>.
31. Неділько О., Сачук В. Порівняння javascript-фреймворків React, Angular і Vue.js у дослідженні продуктивності та масштабованості веб-додатків. Herald of Khmelnytskyi National University. Technical sciences. 2025. Т. 359, № 6.2. С. 231–234. URL: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-359-103>.
32. Helda N., Suryadi S. Koneksi Tanpa Batas: Membangun Portfolio Web Interaktif dengan Vue, Nuxt, Dan API. Jurnal Minfo Polgan. 2023 . Т. 12, № 1. С. 1557-1568. URL: <https://doi.org/10.33395/jmp.v12i1.12892>.
33. Васковський А. С. Розробка веб-системи для продажу органічної їжі з використанням Vue.js. XII Всеукраїнська науково-технічна конференція здобувачів вищої освіти ТДАТУ. Факультет енергетики та комп'ютерних технологій: матеріали XII Всеукраїнської наук.- техн. конф., 01-09 травня 2025 р. Запоріжжя: ТДАТУ, 2025. С. 8-11.
34. Steyer R. Building web applications with Vue. js: MVVM patterns for conventional and single-page websites. Springer Nature, 2022. 219 с.
35. Garaguso P. D. Vue. js 3 Design Patterns and Best Practices: Develop scalable and robust applications with Vite, Pinia, and Vue Router. Packt Publishing Ltd, 2023. 296 с.
36. Bugl D. Modern full-stack React projects: Build, maintain, and deploy modern web apps using MongoDB, Express, React, and Node. js. Packt Publishing Ltd, 2024. 506 с/
37. Khubchandani P. A Web-Based Smart Outfit Recommendation System Using Node.js, Express.js and MySQL for Dynamic Fashion Recommendations. 2024 International Conference on Sustainable Communication Networks and Application (ICSCNA), м. Theni, India, 11–13 december 2024 p. 2024. С. 576-579. URL: <https://doi.org/10.1109/icscna63714.2024.10864223>.

38. Guntara R. G., Azkarin V. Pembangunan REST API Human Resource Information System Domain Pengelolaan User Dengan Menggunakan Framework Express JS dan Node.js. *ULIL ALBAB: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*. 2023. T. 2. №. 8. C. 3932-3944.
39. Скрипка С. О., Шаров С. В. Порівняння реляційних баз даних для використання в інформаційних система. *Українські студії в європейському контексті*. 2024. №8. С. 284-290. URL: <https://doi.org/10.31110/2710-3730/2024-8>
40. Gowda P., Gowda A. N. Best Practices in REST API Design for Enhanced Scalability and Security. *Journal of Artificial Intelligence, Machine Learning and Data Science*. 2024. T. 2, № 1. C. 827-830. URL: <https://doi.org/10.51219/jaimld/priyanka-gowda/202>
41. Kim M., Sinha S., Orso A. Adaptive REST API Testing with Reinforcement Learning. 2023 38th IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering (ASE), м. Luxembourg, Luxembourg, 11-15 sept. 2023 p. 2023. URL: <https://doi.org/10.1109/ase56229.2023.00218>
42. Bucko A. Enhancing JWT Authentication and Authorization in Web Applications Based on User Behavior History. *Computers*. 2023. T. 12, № 4. C. 78. URL: <https://doi.org/10.3390/computers12040078>
43. Talakola S., Veluru S. P. Managing authentication in REST Assured OAuth, JWT and More. *International Journal of Emerging Trends in Computer Science and Information Technology*. 2023. T. 4, № 1. C. 66-75. URL: <https://doi.org/10.63282/3050-9246.ijetcsit-v4i4p108>
44. Purnama S., Kamal M., Yadila A. B. Application of RESTful Method with JWT Security and Haversine Algorithm on Web Service-Based Teacher Attendance System. *International Transactions on Artificial Intelligence (ITALIC)*. 2023. T. 2, № 1. C. 33-39. URL: <https://doi.org/10.33050/italic.v2i1.400>.

ЗГОДА здобувача вищої освіти
Державного університету економіки і технологій про
перевірку кваліфікаційної роботи на прояви
академічного плагіату
та розміщення в Репозитарії Університету

Я, Мастюгін Володимир Ігорович,

підтримую політику Державного університету економіки і технологій з академічної доброчесності і відкритого доступу.

Засвідчую, що кваліфікаційна бакалаврська робота

«Розробка вебресурсу для надання освітніх послуг»

виконана самостійно та не містить академічного плагіату. Я не надавав і не одержував недозволену допомогу під час підготовки цієї роботи. Робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Із чинним Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату в роботах здобувачів вищої освіти Державного університету економіки і технологій ознайомлений. Чітко усвідомлюю, що в разі виявлення у кваліфікаційній роботі порушення норм академічної доброчесності робота не допускається до захисту або оцінюється незадовільно.

Також я поінформований, що відповідно до «Положення про Репозитарій (електронну базу даних) Державного університету економіки і технологій» зазначена робота буде розміщена в Електронному архіві Університету (Репозитарії ДУЕТ). З умовами такого розміщення ознайомлений.

15.06.26 р



Мастюгін В.І.