ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(повне найменування вищого навчального закладу)
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))
КАФЕДРА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ І ТЕХНОЛОГІЙ
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

бакалавра
(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: «Розробка мультиплатформного інструменту для каршерингу»»

Виконав: здобувач *4* курсу, групи *4ПР1*
напряму підготовки (спеціальності)
121 «Інженерія програмного забезпечення»
(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Горностаєв Даніїл Сергійович
(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н., доцент Величко Ю.І.
(прізвище та ініціали)

Рецензент к.т.н., доцент Вишемирська С. В
(прізвище та ініціали)

Херсон – 2025

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРЗВТЕТ

Інститут, факультет, відділення *Інформаційних технологій та дизайну*
Кафедра, циклова комісія *Програмних засобів і технологій*
Освітньо-кваліфікаційний рівень *бакалавр*
ОПП *Програмна інженерія*
(шифр і назва)
Спеціальність 121 – Інженерія програмного забезпечення
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувачка кафедри, голова циклової комісії *програмних засобів і технологій*

_____ к.т.н., доцент О.Е. Огнєва
«___» _____ 2025 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Горностаєв Данiїл Сергійович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) «Розробка мультиплатформного інструменту для каршерингу»»

керівник проекту (роботи) к.т.н., доцент Величко Юрій Ігорович
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від «_20_» січня 2025 року №_94-с_

2. Строк подання студентом проекту(роботи) 05.06.2024

3. Вихідні дані до проекту (роботи)

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
Дослідження та аналіз предметної області, проектування мультиплатформного інструменту каршерингу, програмна реалізація, апаратна реалізація, тестування та впровадження

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Комп'ютерна презентація

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів атестаційного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Отримання завдання	20.01.2025	Виконано
2	Підбір літератури	21.01.2025 – 24.01.2025	Виконано
3	Аналіз предметної області	28.01.2025 – 10.02.2025	Виконано
4	Розробка концептуальної моделі	12.02.2025 – 20.02.2025	Виконано
5	Розробка та проектування системи	25.02.2025 – 17.03.2025	Виконано
6	Розробка та проектування бази даних	19.03.2025 – 31.03.2025	Виконано
7	Розробка інтерфейсу додатка	02.04.2025 – 18.04.2025	Виконано
8	Написання вихідного коду програми	21.04.2025 – 15.05.2025	Виконано
9	Оформлення пояснювальної записки	16.05.2025- 23.05.2025	Виконано
10	Захист кваліфікаційної роботи	11.06.2025	Виконано

Здобувач _____ Д.С.Горностаєв
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) _____ Ю.І.Величко
(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота бакалавра: 117 сторінок, 50 рисунків, 2 додатки, 30 джерел, 1 таблиця.

Мета роботи – розробка мультиплатформного інструмента для каршерингу, основна ідея якого надати сервіс похвилиної оренди авто з урахуванням локальних особливостей впровадження та технічного підгрунття

Об’єкт дослідження – програмні продукту сервісів, які надають послуги гнучкої оренди транспортних засобів.

Предмет дослідження – розробка мультиплатформного додатку Головним предметом досліджень є аналіз та визначення вимог, розробка та впровадження кроссплатформного та веб додатків,. Методи дослідження являють собою дослідження існуючих програмних рішень, узагальнення тематичної інформації із відповідних джерел створення кроссплатформених додатків, інтеграція з програмними модулями, зокрема геолокації та карти, моделювання структури системи та бази даних.

Результати роботи: 1) Створено мультиплатформний інструмент для компанії каршеринг 2) Змодельовано та впроваджено у проект базу даних 3) Реалізовано програмні модулі автентифікації, взаємодій з картою та автомобілями, системи бронювання. 4) Впроваджено на мобільну платформу Android та веб браузер, виконано ручне тестування.

Новизна роботи полягає у розробці та інтеграції програмних модулів, в тому числі картографічного модуля та геолокації, задля надавання послуг на основі місцезнаходження з урахуванням локальних особливостей реалізації.

Ключові слова: мультиплатформений інструмент, сервіс каршеринг, проектування, реалізація, розробка, тестування, інтеграція, програмні модулі.

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота бакалавра має наступні структурні частики: вступ, п’ять розділів, висновки, список використаних джерел та додаток.

Перший розділ роботи «Дослідження та аналіз предметної області» містить містить визначення сервісу каршеринг, підходу до розробки кроссплатформених додатків та огляд існуючих рішень.

Другий розділ «Аналіз вимог та проектних специфікацій » містить дослідження та визначення вимог до програмного продукту. Складається з п’яти розділів «Вимоги до програмного продукту та його структури», «Розробка проектних специфікацій», «Побудова діаграм прецедентів», «Розробка діаграм послідовностей», «Розробка прототипу додатків» та висновок до розділу. Було розроблено вимоги та діаграми функціональних можливостей, проектовано вихідних форм додатків.

Третій розділ «Проектування програмного продукту» містить розробку принципу інтеграції та взаємодії з технологією геолокації та карти, реалізації заходів безпеки та діаграм основних компонентів, структури бази даних. Складається з п’яти розділів «Розробка діаграм основних компонентів та функцій», «Розробка принципу взаємодії сервісу мапи в додатку», «Проектування структура бази даних», «Розробка структурних UML-діаграм», «Розробка заходів безпеки» та висновок до розділу 3.

Четвертий розділ «Розробка та застосування програмного продукту» складається з п’яти розділів: «Програмна реалізація та інструкція користувача», «Інструкція для оператора», «Інструкція для розробника», «Перспективи розвитку», «Висновок до розділу 4». Розділ мав на меті описати процес реалізації та покрокові інструкції для цільової аудиторії, інтеграція сторонніх сервісів задля масштабованості та оптимізації процесу роботи. Останнім розділом роботи є «Висновок».

ABSTRACT

The bachelor's thesis has the following structural parts: introduction, five chapters, conclusions, bibliography and appendix.

The first chapter of the thesis, “Research and Analysis of the Subject Area,” contains a definition of the car-sharing service, an approach to developing cross-platform applications, and an overview of existing solutions.

The second chapter, “Requirements and Design Specifications Analysis”, contains research and definition of requirements for the software product. It consists of five sections: “Requirements for the software product and its structure”, “Development of design specifications”, “Building precedent diagrams”, “Development of sequence diagrams”, “Application prototype development” and a conclusion to the chapter. The requirements and functional capabilities diagrams were developed, and the initial forms of applications were designed.

The third chapter, “Designing a software product,” includes the development of the principle of integration and interaction with geolocation and mapping technology, the implementation of security measures and diagrams of the main components, and the structure of the database. It consists of five sections: “Development of diagrams of main components and functions”, “Development of the principle of interaction of the map service in the application”, “Designing the database structure”, “Development of structural UML diagrams”, “Development of security measures” and conclusion to Chapter 3.

The fourth chapter, “Development and Application of a Software Product,” consists of five sections: “Software Implementation and User's Manual”, ‘Operator's Manual’, ‘Developer's Manual’, ‘Development Prospects’, and ‘Conclusion to Section 4’. This section was intended to describe the implementation process and step-by-step instructions for the target audience, integration of third-party services for scalability and optimization of the workflow. The last section of the paper is “Conclusion”.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ 9
ВСТУП 10
РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ 13
1.1 Визначення поняття каршеринг 13
1.2 Класифікація моделей та зацікавлених сторін 14
1.3 Технологічні аспекти мультиплатформного додатку 16
1.4 Правові та регуляторні аспекти 17
1.5 Аналіз існуючих сервісів 19
1.6 Висновки до Розділу 1 24
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ВИМОГ ТА РОЗРОБКА ПРОЕКТНИХ СПЕЦИФІКАЦІЙ 25
2.1 Вимоги до програмного продукту та його структури 25
2.2 Розробка проектних специфікацій 28
2.3 Побудова діаграм прецедентів 31
2.4 Розробка діаграм послідовностей 35
2.5 Розробка прототипу додатків 39
2.6 Висновок до розділу 2. 49
РОЗДІЛ 3 ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ 51
3.1 Розробка діаграм основних компонентів та функцій 51
3.2 Розробка принципу взаємодії сервісу мапи в додатку 57
3.3 Проектування структура бази даних 64
3.4 Розробка структурних UML-діаграм 67
3.5 Розробка заходів безпеки 71
3.6 Висновки до Розділу 3 72
РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА ТА ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ 74

4.1 Програмна реалізація та інструкція користувача 74
4.2 Інструкція для оператора 89
4.3 Інструкція для розробника 92
4.4 Перспективи розвитку 94
4.5 Висновки до Розділу 4 96
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 100
ДОДАТОК А 103
ДОДАТОК Б 115

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ПО – програмне забезпечення

DRF – Django RESTful Framework

IDE – інтегроване середовище розробки

SDK – набір інструментів розробки

API – інтерфейс програмування додатку

SQL – мова структурованих запитів

UML – стандартизована мова моделювання

ВСТУП

Розробка мультиплатформного інструменту для каршерінгу є доволі актуальною темою на сьогодення, коли швидкий розвиток технологій і урбанізація змінюють підходи до транспортних рішень. Наразі, коли міста стискаються з транспортними колапсами, забрудненням атмосфери та дефіциту відповідних паркомісць, дослідження у цьому сегменті набуває особливого значення. Розробка ефективних програмних рішень може сприяти покращенню транспортної ситуації в Україні, де процеси урбанізації та потреби у гнучкій транспортній системі стають дедалі відчутнішими.

Тема є достатньо важливою через інтеграцію сучасних технологій, зокрема засобів геолокації та мобільних платформ. Зростання популярності сервісів по світу свідчить про необхідність створення локалізованих рішень, які враховують специфіку місцевих ринків, інфраструктури та поведінки користувачів. Дослідження цієї теми саме тепер дозволяє не лише адаптувати зарубіжний досвід до українських реалій, але й запропонувати інноваційні підходи, які можуть стати конкурентною перевагою для вітчизняних компаній у сфері транспортних технологій.

Актуальність теми дослідження обумовлена кількома ключовими чинниками:

- Розробка веб-платформи та мобільного додатку для каршерингу заповнює пробіли в науковій та практичній базі для створення локалізованих транспортних рішень в Україні.
- Сприяння подальшому розвитку проблеми в сучасних умовах, коли зростає потреба в екологічно чистих та економічно вигідних альтернативах традиційному транспорту.
- У цьому питанні немає єдиної думки щодо оптимальних архітектурних підходів та технологій, що дає змогу запропонувати власну точку зору

- Постановка нових проблем, такої як адаптація до недостатньої інфраструктури, привертає увагу громадськості до важливості розвитку каршерингу

Метою дослідження є створення веб-платформи та мобільного додатку для каршерингу, які забезпечують зручний доступ до транспортних послуг, інтеграцію з геолокаційними сервісами Google Maps та безпечну автентифікацію користувачів на базі сучасних технологій. Ця мета базується на використанні фреймворків Django для веб-платформи, а також платформ Android/iOS для мобільного додатку Flutter, Dart, із застосуванням принципів модульності, масштабованості та безпеки.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати ряд завдань:

- Перше завдання полягає в тому, щоб вивчити існуючі каршерингові платформи та їх архітектурні особливості
- Друге завдання— встановити оптимальний набір технологій для розробки веб- та мобільної версій платформи
- Третє завдання — вияснити способи інтеграції геолокаційних сервісів, таких як Google Maps, із системою каршерингу
- Четверте — обґрунтувати методи забезпечення цілісності та доступності даних користувачів, зокрема автентифікацію через JWT-токени

Предмет дослідження являє собою архітектурні рішення, технології та методи реалізації веб-платформи та мобільного додатку для каршерингу, які включають конкретні зв’язки між компонентами системи, такими як автентифікація, геолокація та управління записами оренд.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у розробці адаптованої моделі веб-платформи та мобільного додатку для каршерингу. Розроблено концепцію інтеграції сервісів геолокації із локальними транспортними реаліями, а також оптимальний баланс між безпечністю

авторизації та зручністю інтерфейсу, що забезпечують високий рівень користувацького досвіду.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що розроблена веб-платформа та мобільний додаток можуть бути використані вітчизняними каршеринговими компаніями для запуску або вдосконалення їхніх сервісів. **Теоретичне значення одержаних результатів** полягає в розширенні знань про архітектуру програмного забезпечення для каршерингу в умовах обмеженої інфраструктури.

Апробація результатів: отримані результати можна використовувати для впровадження у програмні продукти локальних сервісів та компаній, які надають послуги такого виду, інтеграції у транспортне середовище міст, які мають обмежену транспортну інфраструктуру.