**УНІВЕРСИТЕТ «КРОК»**

Навчально-науковий інститут інформаційних та комунікаційних технологій

Кафедра комп’ютерних наук

**ПРОЄКТ**

на тему: Інтернет магазин автозапчастин Autohub з використанням **(Flask/Django + PostgreSQL)**

**студенти 3 курсу групи КН-22**

**122 Комп’ютерні науки**

**Віхманов Володимир Іванович**

**Керівник**

**Троцько Володимир Валентинович**

**Кількість балів \_\_\_\_\_ Оцінка: ECTC \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Члени комісії

Мічківський С.М.

(підпис) (прізвище та ініціали)

Мушинський О.Ю.

(підпис) (прізвище та ініціали)

Троцько В.В.

(підпис) (прізвище та ініціали)

Київ – 2025 рік

Реєстраційний № \_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Рекомендована оцінка: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Зауваження:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ЗМІСТ

ВСТУП ..........................................................................................................................4

РОЗДІЛ 1. Теоретичні аспекти розробки веб-застосунків .......................................5  
1.1. Вимоги до сучасного інтернет-магазину ............................................................5  
1.2. Огляд фреймворку Django ....................................................................................8  
1.3. Обґрунтування вибору технологій для реалізації проєкту ..............................10  
Висновки до розділу ............................................................................................11

РОЗДІЛ 2. Проєктування інтернет-магазину Autohub ............................................11  
2.1. Архітектура веб-застосунку ...............................................................................11  
2.2. Проєктування бази даних ...................................................................................12  
2.3. Проєктування інтерфейсу користувача .............................................................13  
Висновки до розділу .............................................................................................14

РОЗДІЛ 3. Реалізація та тестування програмного продукту ..................................15  
3.1. Реалізація функціоналу веб-застосунку ............................................................16  
3.2. Тестування системи .............................................................................................17  
3.3. Аналіз результатів та перспективи розвитку ....................................................18  
Висновки до розділу.............................................................................................19

ВИСНОВКИ ................................................................................................................20  
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ...................................................................21  
ДОДАТКИ ...................................................................................................................22

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |

**ВСТУП**

У сучасних умовах цифровізації бізнесу дедалі більше підприємств переходять до електронної комерції. Онлайн-продаж автозапчастин — одна з перспективних ніш, яка дозволяє значно розширити цільову аудиторію, спростити логістику та знизити операційні витрати. Створення інтернет-магазину автозапчастин є актуальним напрямом, який поєднує програмування, бази даних і веб-дизайн.

За останні роки попит на онлайн-продаж автозапчастин зріс удвічі. Користувачі дедалі частіше очікують інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, швидкий пошук товарів, зручну систему замовлення й оплату — що й лягло в основу вимог до розроблюваної системи.

У зв’язку з цим тема проєкту — розробка інтернет-магазину **Autohub** із використанням фреймворку **Django** та системи управління базами даних **PostgreSQL** — є актуальною, оскільки дозволяє реалізувати сучасні підходи до побудови ефективного та масштабованого веб-застосунку.

Django було обрано через його масштабованість, модульну структуру, зручну ORM-архітектуру, активну спільноту та високу інтеграцію з PostgreSQL, що дозволяє ефективно працювати з великими обсягами даних.

**Метою дослідження** є проєктування та реалізація інтернет-магазину автозапчастин із використанням Django та PostgreSQL.

Для досягнення мети необхідно вирішити такі **завдання**:

проаналізувати сучасні інструменти веб-розробки;

обґрунтувати вибір технологій для реалізації інтернет-магазину;

спроєктувати структуру бази даних;

реалізувати функціональні компоненти інтернет-магазину (реєстрація, каталог, кошик, оформлення замовлення);

провести тестування працездатності системи.

**Об’єктом дослідження** є процес автоматизації продажу автозапчастин через веб-застосунок.

**Предметом дослідження** є методи розробки інтернет-магазинів на основі Django та PostgreSQL.

У роботі застосовано методи аналізу та синтезу інформації, порівняльного аналізу технологій, проєктування архітектури веб-застосунку, тестування програмного забезпечення.

Пояснювальна записка складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Перший розділ присвячено теоретичним аспектам теми, другий — проєктуванню системи, третій — практичній реалізації інтернет-магазину Autohub.

**РОЗДІЛ 1: Теоретичні аспекти**

### **1.1. Вимоги до сучасного інтернет-магазину**

Інтернет-магазини є одним із найпоширеніших типів веб-додатків у сфері електронної комерції. Основна мета таких платформ — забезпечити зручний доступ користувачів до товарів, спростити процес замовлення та збільшити ефективність бізнесу. Якість і конкурентоспроможність інтернет-магазину визначаються рядом функціональних, технічних і нефункціональних вимог.

**Функціональні вимоги** включають:

каталог товарів з фільтрацією, категоризацією, пошуком;

реєстрацію та авторизацію користувачів;

додавання товарів до кошика;

оформлення та перегляд замовлень;

управління товарами та замовленнями (для адміністратора);

сповіщення користувача про статус замовлення.

**Нефункціональні вимоги** охоплюють:

зручний та адаптивний інтерфейс користувача (UI/UX);

безпечну роботу з персональними даними та авторизацією;

швидкодію та масштабованість системи;

надійність та стабільність роботи;

підтримку мобільних пристроїв.

**Технічні вимоги** до платформи передбачають:

використання сучасного веб-фреймворку;

взаємодію з надійною системою керування базами даних;

можливість інтеграції зі сторонніми сервісами (платіжні системи, API служб доставки тощо);

належну документацію та підтримку розробки.

Забезпечення вищезазначених вимог є ключовою умовою для створення ефективного, зручного та конкурентоспроможного онлайн-магазину автозапчастин. У рамках цього проєкту було прийнято рішення використовувати Django як основний фреймворк, а PostgreSQL — як СУБД. [4]

### **1.2. Огляд фреймворку Django**

Django — це високорівневий фреймворк для веб-розробки мовою програмування Python, який дозволяє швидко створювати безпечні та масштабовані веб-застосунки. Проєкт був започаткований у 2005 році та активно підтримується великою спільнотою розробників. [1]

Django є фреймворком **повного циклу**, що включає в себе набір готових модулів для:

обробки запитів (через систему маршрутизації — URL dispatcher);

динамічного формування сторінок (views, templates);

роботи з базами даних через вбудовану ORM (Object-Relational Mapping);

управління користувачами та сесіями;

захисту від типових атак (CSRF, SQL injection, XSS).

Django дозволяє розробляти веб-застосунки за принципом **Model-View-Template (MVT)**, що є аналогом MVC-архітектури:

**Model** — описує структуру бази даних;

**View** — обробляє логіку запиту і взаємодіє з моделями;

**Template** — визначає вигляд сторінки для користувача.

Серед основних переваг Django:

швидкий старт завдяки генераторам коду та адміністративній панелі;

зручна інтеграція з PostgreSQL та іншими СУБД;

підтримка REST API через Django REST Framework;

велика кількість сторонніх бібліотек та плагінів;

активна спільнота та офіційна документація.

Django ідеально підходить для створення інтернет-магазинів, адже дозволяє реалізовувати функціонал керування товарами, користувачами, замовленнями та забезпечує високий рівень безпеки без значних витрат часу на розробку з нуля.

### **1.3. Обґрунтування вибору технологій для реалізації проєкту**

Для створення веб-застосунку інтернет-магазину Autohub було проаналізовано низку популярних технологій, зокрема фреймворки Flask, Laravel, Express.js, а також системи керування базами даних MySQL, MongoDB, SQLite. З урахуванням вимог до функціональності, безпеки, продуктивності та зручності розробки, було обрано зв’язку Django + PostgreSQL. [2]

**Фреймворк Django** забезпечує:

швидку розробку завдяки вбудованим модулям;

наявність зручної адміністративної панелі для керування даними;

високий рівень безпеки без необхідності реалізовувати захист самостійно;

можливість легкої реалізації REST API за допомогою Django REST Framework;

масштабованість і зручне розділення логіки (MVT). [7]

**Система управління базами даних PostgreSQL** обрана з таких причин:

підтримка складних типів даних (JSON, масиви);

високий рівень надійності та відповідність вимогам ACID;

розвинені можливості оптимізації запитів;

повна сумісність із Django ORM. [8]

Крім цього, для розробки інтерфейсу використовувалися HTML, CSS (Tailwind або Bootstrap), JavaScript. Візуальні компоненти були адаптовані під мобільні пристрої для забезпечення кросплатформенності.

Таким чином, обраний технологічний стек дозволяє реалізувати проєкт, який відповідає сучасним вимогам до зручності, безпеки та функціональності веб-застосунку.

**1.4 Аналіз ринку автозапчастин і призначення сайту**

На сьогодні ринок автозапчастин в Україні активно розвивається, що зумовлено постійним збільшенням автопарку, зокрема вживаних автомобілів, які потребують регулярного обслуговування та ремонту. Значна частина транспортних засобів у країні має понад 10 років експлуатації, що призводить до стабільного попиту на запасні частини. Одночасно з цим спостерігається тенденція переходу споживачів до онлайн-каналів купівлі, оскільки інтернет-магазини пропонують швидший і зручніший спосіб пошуку потрібної деталі.

Попри позитивну динаміку, ринок стикається з рядом проблем. По-перше, покупці часто не мають доступу до централізованої бази автозапчастин, через що виникають складнощі у виборі необхідного товару. По-друге, багато майданчиків не гарантують належну якість продукції та мають непрозору систему ціноутворення. Також часто покупець не може самостійно впевнено визначити сумісність запчастини з конкретною моделлю автомобіля, що призводить до помилок у замовленні.

Запропонований сайт покликаний вирішити ці проблеми шляхом створення сучасного інтернет-магазину автозапчастин, який дозволяє швидко і точно знаходити потрібні деталі за допомогою пошуку за маркою автомобіля, його моделлю або VIN-кодом. Сайт орієнтований як на кінцевих автовласників, так і на майстрів СТО, малий бізнес із власним автопарком та всіх, хто шукає зручне, надійне і вигідне рішення для придбання запчастин. Основною метою проєкту є підвищення доступності якісних автозапчастин, забезпечення прозорості в ціноутворенні, а також автоматизація процесу підбору товарів відповідно до конкретного автомобіля. Проєкт має на меті спростити процес купівлі, підвищити рівень довіри покупців через систему відгуків, а також інтегрувати дані постачальників для актуального відображення наявності товарів. Окрему увагу буде приділено адаптації під мобільні пристрої, щоб користувачі могли швидко здійснювати замовлення у зручний для них час. Таким чином, сайт стане ефективним інструментом на ринку автозапчастин, який об’єднає зручність, доступність, надійність і сучасний підхід до обслуговування клієнтів. [5]

**1.5 Аналіз конкурентного середовища**

Ринок онлайн-продажів автозапчастин в Україні є доволі насиченим і представлений як великими маркетплейсами, так і спеціалізованими платформами. Серед основних конкурентів можна виокремити компанії, що мають усталене положення та широку клієнтську базу. Наприклад, інтернет-магазин Exist.ua є одним із найстаріших і найвідоміших гравців у цій галузі. Його сильними сторонами є велика база даних товарів, підтримка пошуку за VIN-кодом, а також широка мережа пунктів видачі. Однак водночас платформа часто сприймається як складна для новачків через надлишок технічної інформації та не завжди інтуїтивно зрозумілий інтерфейс.

Ще одним потужним учасником ринку є АвтоПро (avto.pro), який позиціонує себе як B2B-платформа для оптових і роздрібних замовлень. Сервіс дозволяє здійснювати порівняння цін від різних постачальників, але має складну логіку формування запиту, що ускладнює користування для звичайного водія. Також є платформи, як-от Hotline.ua, які не спеціалізуються виключно на автозапчастинах, але активно охоплюють цей сегмент завдяки гнучкій системі фільтрів і великій кількості підключених магазинів. Проте в цьому випадку часто відсутня точна перевірка сумісності товару з конкретним авто, що створює ризики помилкових замовлень.

Серед нових або нішевих конкурентів варто згадати AutoZakaz.ua та Zapchastki.ua, які роблять акцент на простоті користування, але мають обмежений асортимент та географію доставки. З іншого боку, деякі СТО або локальні автомагазини створюють власні сайти з продажу запчастин, однак такі проєкти рідко мають зручний функціонал або широке охоплення.

У підсумку можна стверджувати, що хоча на ринку існує значна кількість конкурентів, більшість із них або надмірно технічно складні, або не мають достатнього рівня персоналізації та клієнтської зручності. Таким чином, існує незаповнена ніша для проєкту, що поєднує простий інтерфейс, перевірену якість, ефективний пошук, прозору систему відгуків та підтримку у виборі товарів. Сайт, орієнтований на кінцевого споживача, із можливістю точної ідентифікації сумісних деталей за параметрами авто, має всі шанси успішно конкурувати на ринку. [9]

**Висновки до розділу**

У першому розділі було проаналізовано теоретичні засади розробки веб-застосунків для інтернет-магазинів. Визначено ключові функціональні, нефункціональні та технічні вимоги, яким повинна відповідати сучасна платформа електронної комерції.

Проведено огляд фреймворку Django, що дозволило виявити його основні переваги для створення повнофункціональних веб-систем: модульність, безпека, ефективна робота з базами даних, зручна структура на основі патерну MVT.

Обґрунтовано доцільність вибору зв’язки Django та PostgreSQL як оптимального технологічного рішення для реалізації інтернет-магазину автозапчастин Autohub, що забезпечує масштабованість, підтримку REST API та ефективне управління даними.

**Розділ 2: Проєктування інтернет-магазину Autohub**

### **2.1. Архітектура веб-застосунку**

Архітектура інтернет-магазину Autohub побудована за принципами клієнт-серверної взаємодії. Клієнтська частина (frontend) відповідає за відображення інформації користувачу та взаємодію з інтерфейсом, тоді як серверна частина (backend) виконує обробку запитів, логіку додатку, роботу з базою даних та захист інформації.

Основу архітектури становить фреймворк Django, який реалізує MVT-підхід (Model-View-Template). Такий підхід забезпечує чітке розділення відповідальностей між логікою, представленням даних і їх збереженням:

**Model** – описує структуру таблиць бази даних: товари, категорії, користувачі, замовлення;

**View** – обробляє HTTP-запити, виконує обчислення, взаємодіє з моделями;

**Template** – відповідає за генерацію HTML-коду для виводу в браузері.

Загальна схема архітектури включає:

браузер користувача (HTTP-запити);

сервер Django (обробка логіки);

база даних PostgreSQL (збереження інформації);

панель адміністратора для керування контентом;

система шаблонів Django для формування інтерфейсу.

Для реалізації REST API, яка забезпечує взаємодію frontend і backend у випадку окремих компонентів (наприклад, кошика чи фільтрів), використовується Django REST Framework. Це дозволяє масштабувати систему, наприклад, для подальшої розробки мобільного додатку.

Використання даної архітектури забезпечує розширюваність проєкту, зручність підтримки коду, можливість роздільної розробки компонентів та високу продуктивність.

### **2.2. Проєктування бази даних**

База даних є ключовим компонентом веб-застосунку, оскільки вона відповідає за збереження інформації про товари, замовлення, користувачів, кошик та інші об’єкти. Для реалізації бази даних було обрано СУБД **PostgreSQL**, яка відзначається високою надійністю, продуктивністю та підтримкою складних типів даних.

Структура бази даних розроблялася відповідно до вимог функціональності інтернет-магазину та принципів нормалізації даних. У системі передбачено наступні основні сутності:

**User** – інформація про зареєстрованих користувачів (логін, пароль, email, дата реєстрації тощо);

**Product** – товари: назва, опис, ціна, кількість на складі, зображення;

**Category** – категорії товарів, що дозволяє структурувати асортимент;

**Order** – замовлення користувачів (статус, дата створення, користувач);

**OrderItem** – перелік товарів у конкретному замовленні;

**Cart** – тимчасове збереження товарів, які додано до кошика;

**ShippingInfo / PaymentInfo** – додаткові сутності, що можуть зберігати адресу доставки та платіжну інформацію (опціонально).

Взаємозв’язки між таблицями реалізовані за допомогою зовнішніх ключів (foreign keys). Наприклад:

кожен товар належить до певної категорії;

кожне замовлення прив’язане до користувача;

таблиця OrderItem містить посилання на замовлення і на товари.

Для моделювання бази даних було створено ER-діаграму (див. Додаток А), яка наочно демонструє структуру таблиць і зв’язки між ними. Структура моделі реалізована за допомогою ORM Django, що забезпечує зручну інтеграцію з PostgreSQL і спрощує роботу з базою.

Завдяки добре спроєктованій базі даних інтернет-магазин має змогу ефективно зберігати та обробляти великі обсяги інформації, забезпечуючи швидкодію та масштабованість системи.

### **2.3. Проєктування інтерфейсу користувача**

Інтерфейс користувача (UI) є одним із ключових елементів веб-застосунку, оскільки саме він забезпечує взаємодію відвідувача з функціоналом системи. Основними вимогами до інтерфейсу інтернет-магазину є простота, зрозумілість, естетичність, адаптивність до різних типів пристроїв.

У проєкті Autohub було розроблено такі основні сторінки:

**Головна сторінка** – привітання користувача, популярні товари, банери, короткий опис магазину;

**Сторінка каталогу** – список усіх товарів з можливістю фільтрації за категоріями, ціною тощо;

**Картка товару** – детальна інформація про товар, фото, ціна, кнопка "додати до кошика";

**Кошик** – список вибраних товарів, можливість редагування кількості та оформлення замовлення;

**Авторизація та реєстрація** – форми входу та створення акаунту;

**Кабінет користувача** – перегляд замовлень, зміна пароля, особисті дані;

**Панель адміністратора** – керування товарами, категоріями, замовленнями, користувачами.

Для створення інтерфейсу використовувалися HTML-шаблони Django, стилізовані за допомогою CSS-фреймворку **Bootstrap** (або Tailwind – залежно від вибору). Особливу увагу приділено адаптивності верстки для коректного відображення на мобільних пристроях.

Кожен шаблон підтримує розширення через механізм **template inheritance** Django, що дозволяє створити єдиний базовий макет і зменшити дублювання коду. Також використано динамічні елементи інтерфейсу, реалізовані на JavaScript (наприклад, підрахунок вартості замовлення в кошику без перезавантаження сторінки).

Результатом є зручний, сучасний та функціональний інтерфейс, який забезпечує позитивний досвід користувача і сприяє підвищенню ефективності взаємодії з веб-застосунком.

**Висновки по розділу**

У цьому розділі було розглянуто процес проєктування інтернет-магазину Autohub, включаючи загальну архітектуру веб-застосунку, структуру бази даних та інтерфейс користувача.

Обраний стек технологій (Django + PostgreSQL) забезпечує гнучкість, масштабованість та безпеку розробки. Базу даних спроєктовано відповідно до принципів нормалізації з урахуванням взаємозв’язків між сутностями. Створений інтерфейс відповідає сучасним вимогам до UI/UX-дизайну та підтримує адаптивність.

Отже, розроблена архітектура системи закладає надійну основу для подальшої реалізації функціоналу та інтеграції з бізнес-процесами онлайн-продажу автозапчастин.

**РОЗДІЛ 3 РЕАЛІЗАЦІЯ САЙТУ “AUTOHUB”**

### **3.1. Реалізація функціоналу веб-застосунку**

Реалізацію інтернет-магазину Autohub здійснено у середовищі Django з використанням мови програмування Python. Структура проєкту сформована відповідно до стандартної архітектури Django-проєктів і містить такі основні компоненти: models.py, views.py, urls.py, templates, forms.py тощо.

Основний функціонал включає:

**Реєстрація та авторизація користувача** — реалізовано за допомогою стандартних можливостей Django auth, із підтримкою хешування паролів та валідації.

**Каталог товарів** — користувач має змогу переглядати список автозапчастин із сортуванням та фільтрами. Для кожного товару відображаються назва, зображення, опис, ціна, наявність.

**Картка товару** — реалізовано детальний перегляд конкретного товару з можливістю додати його до кошика.

**Кошик** — дає змогу переглядати вибрані товари, змінювати кількість, видаляти позиції, бачити загальну вартість.

**Оформлення замовлення** — користувач може підтвердити покупку та залишити контактну інформацію для обробки.

**Адмін-панель** — адміністративний інтерфейс Django використовується для керування товарами, категоріями, користувачами, перегляду замовлень.

Шаблони сторінок реалізовано за допомогою HTML + Bootstrap з підтримкою адаптивного дизайну. Дані передаються через контексти Django, де це доцільно — задіяно Django forms.

Усі основні функції протестовано на локальному сервері (python manage.py runserver) у середовищі розробки.

### **3.2. Тестування системи**

Після завершення реалізації основного функціоналу веб-застосунок було протестовано з метою виявлення та усунення помилок, перевірки коректності роботи та відповідності функціональним вимогам.

Тестування проводилось у два етапи:

**1. Модульне тестування (unit testing):**

здійснювалося тестування окремих компонентів системи, таких як моделі, форми, функції представлень (views);

використовувався модуль unittest (вбудований у Django);

перевірено правильність створення об'єктів (користувачі, товари, замовлення), роботу методів моделей;

приклад: тестування моделі Product на створення об'єкта з правильними параметрами.

**2. Функціональне тестування (manual):**

перевірялась повна взаємодія користувача з системою через інтерфейс;

відтворювались типові сценарії: реєстрація, вхід, перегляд каталогу, додавання до кошика, оформлення замовлення;

перевірено валідацію форм, обробку помилок, навігацію по сторінках;

особливу увагу приділено коректній роботі адмін-панелі та обмеженням доступу до закритих сторінок.

Усі критичні функції системи працювали стабільно. Виявлені помилки були виправлені на етапі налагодження. Завдяки вбудованим механізмам Django було забезпечено високий рівень безпеки форм, захист від CSRF-атак, перевірку прав доступу та обмеження сесій.

### **3.3. Аналіз результатів та перспективи розвитку**

У результаті виконання проєкту було реалізовано функціональний веб-застосунок — інтернет-магазин автозапчастин Autohub, який відповідає сучасним вимогам до електронної комерції. Система забезпечує користувачам повний цикл взаємодії з каталогом товарів — від перегляду до оформлення замовлення. Адміністративна частина дає змогу керувати вмістом сайту без потреби втручання в код.

Запропоноване рішення демонструє такі ключові переваги:

простий та зручний інтерфейс користувача;

стійка архітектура на основі Django;

ефективна взаємодія з базою даних PostgreSQL;

підтримка масштабування та подальшого розширення функціоналу;

висока швидкодія при типових запитах.

Разом із тим, система має потенціал для подальшого розвитку. До можливих напрямів вдосконалення належать:

інтеграція з платіжними системами (наприклад, LiqPay, Stripe);

реалізація e-mail-сповіщень про зміну статусу замовлення;

підключення сторонніх API для оновлення залишків товарів;

впровадження багатомовного інтерфейсу;

створення мобільного застосунку на основі REST API.

Таким чином, розроблений веб-застосунок Autohub є повнофункціональною системою, що може бути використана як основа для реального комерційного продукту.

**Висновки по розділу**

У ході виконання курсового проєкту було спроєктовано та реалізовано веб-застосунок інтернет-магазину автозапчастин Autohub із використанням фреймворку Django та СУБД PostgreSQL. Сформульовано вимоги до функціональності системи, проаналізовано сучасні інструменти веб-розробки, обґрунтовано вибір архітектури та технологій.

У процесі реалізації було створено модулі для реєстрації користувачів, перегляду товарів, управління кошиком і замовленнями, а також налаштовано адміністративний інтерфейс для керування вмістом сайту. Проведене тестування підтвердило працездатність системи та відповідність заявленим вимогам.

Розроблений застосунок є масштабованим і готовим до інтеграції з додатковими сервісами, такими як платіжні системи, мобільні застосунки. Отримані результати свідчать про доцільність використання Django для створення сучасних, надійних і зручних у підтримці веб-рішень.

Досвід, отриманий у рамках виконання проєкту, має практичну цінність та може бути використаний при виконанні дипломної роботи або в реальних комерційних розробках.

**Висновки**

У межах виконання проєкту було реалізовано інтернет-магазин автозапчастин **Autohub** на основі фреймворку **Django** та системи управління базами даних **PostgreSQL**. У процесі роботи проведено аналіз сучасних технологій веб-розробки, сформовано вимоги до системи, здійснено проєктування архітектури, бази даних та інтерфейсу користувача.

В результаті реалізовано повнофункціональний веб-застосунок, що включає механізми реєстрації користувачів, перегляду товарів, управління кошиком, оформлення замовлень, а також адміністративну панель для керування контентом. Тестування системи підтвердило її стабільну роботу та відповідність функціональним вимогам.

Основні переваги створеного рішення:

використання сучасного фреймворку Django, що забезпечує безпеку, масштабованість і швидкість розробки;

ефективна структура бази даних із підтримкою реляційної логіки;

інтуїтивно зрозумілий та адаптивний інтерфейс;

технічна готовність до інтеграції з платіжними та логістичними модулями.

Проєкт підтвердив доцільність застосування зв’язки Django + PostgreSQL для створення інтернет-магазинів середнього рівня складності. Отримані знання та досвід є вагомою основою для подальшого професійного розвитку та виконання більш складних програмних систем.

**Список посилань**

1. Бондаренко С.Ю. Django: розробка веб-сервісів мовою Python / С.Ю. Бондаренко – Харків: ФОП Бровін О.В., 2021. – 240 с.
2. Петренко О.І. Системи управління базами даних: навч. посіб. – Київ: Ліра-К, 2020. – 316 с.
3. Гуржій А.М. Веб-дизайн і програмування: підручник / А.М. Гуржій. – Київ: Академія, 2019. – 284 с.
4. Постгрес Україна: Офіційна спільнота PostgreSQL в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://postgrespro.com/ua
5. Автобізнес в Україні: аналітика ринку запчастин, 2023 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://autoconsulting.com.ua>
6. Django documentation – Django Software Foundation [Електронний ресурс] – <https://docs.djangoproject.com>
7. PostgreSQL documentation – The PostgreSQL Global Development Group [Електронний ресурс] – <https://www.postgresql.org/docs>
8. Real Python. Django for Professionals – [Електронний ресурс] – https://realpython.com/tutorials/django
9. Statista. Global Automotive Aftermarket Size 2023–2028 [Електронний ресурс] – https://www.statista.com/statistics/251023/automotive-aftermarket-size-worldwide
10. GitHub. Django REST Framework – офіційний репозиторій [Електронний ресурс] – <https://github.com/encode/django-rest-framework>

**Додаток**

