

Міністерство освіти і науки України

Відокремлений структурний підрозділ «Тернопільський фаховий коледж
Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Відділення інформаційних технологій, менеджменту, туризму
та підготовки іноземних громадян

(назва відділення)

Циклова комісія комп'ютерної інженерії

(повна назва циклової комісії)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

фахового молодшого бакалавра

(освітньо-професійного ступеня)

на тему: Розробка вебсайту магазину комп'ютерної техніки та
комплектуючих “BitDrive”

Виконав: студент IV курсу, групи KI-405п

Спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія
(шифр і назва спеціальності)

_____ Дмитро КУХАР
(ім'я та прізвище)

Керівник _____ Леся ШТОКАЛО
(ім'я та прізвище)

Рецензент _____
(ім'я та прізвище)

**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
імені ІВАНА ПУЛЮЯ»**

Відділення **інформаційних технологій, менеджменту, туризму
та підготовки іноземних громадян**

Циклова комісія **комп'ютерної інженерії**

Освітньо-професійний ступінь **фаховий молодший бакалавр**

Освітньо-професійна програма: **Обслуговування комп'ютерних систем і мереж**

Спеціальність: **123 Комп'ютерна інженерія**

Галузь знань: **12 Інформаційні технології**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова циклової комісії
комп'ютерної інженерії

_____ Андрій ЮЗЬКІВ

“30” березня 2026 року

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Кухару Дмитру Юрійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: **Розробка вебсайту магазину комп'ютерної техніки та комплектуючих “BitDrive”**

керівник роботи **Штокало Леся Ярославівна**

(прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Відокремленого структурного підрозділу «Тернопільський фаховий коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя» від 27.03.2026р № 4/9-167.

2. Строк подання студентом роботи: **15 червня 2026 року.**

3. Вихідні дані до роботи: **методичні вказівки для виконання кваліфікаційної роботи, технічне завдання на розробку програмного забезпечення, мови програмування: HTML5, JavaScript, CSS3, PHP 8.1, MySQL 8.0**

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): **Загальний розділ. Розробка технічного та робочого проекту. Спеціальний розділ. Економічний розділ. Охорона праці та безпека життєдіяльності.**

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
- Структурна схема вебсайту «BitDrive»
 - Лістинг реалізації механізму збереження кошика у локальному сховищі
 - Блок-схема алгоритмів завантаження та збереження стану кошика в localStorage
 - Таблиця техніко-економічних показників

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Ім'я, прізвище та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічний розділ	Богдана МАРТИНЮК викладач		
Охорона праці та безпека життєдіяльності	Володимир ШТОКАЛО викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Отримання і аналіз технічного завдання	01.04	
2	Збір і узагальнення інформації	08.05	
3	Написання першого розділу	15.05	
4	Розробка технічного та робочого проекту	22.05	
5	Написання спеціального розділу	28.05	
6	Розрахунок економічної частини	1.06	
7	Написання розділу охорони праці	3.06	
8	Виконання графічної частини	8.06	
9	Оформлення проєкту	10.06	
10	Погодження нормоконтролю	11.06	
11	Попередній захист роботи	12.06	
12	Захист кваліфікаційної роботи		

7. Дата видачі завдання: 1 квітня 2026 року

Студент

(підпис)

Дмитро КУХАР

(ім'я та прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Леся ШТОКАЛО

(ім'я та прізвище)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	6
1.1 Аналітичний огляд існуючих рішень.....	6
1.2 Технічне завдання.....	11
1.2.1 Найменування та область застосування.....	11
1.2.2 Призначення розробки.....	12
1.2.3 Вимоги до програмного забезпечення.....	12
1.2.4 Вимоги до програмної документації.....	13
1.2.5 Техніко-економічні показники.....	14
1.2.6 Стадії та етапи розробки.....	16
1.2.7 Порядок контролю та прийому.....	18
2. РОЗРОБКА ТЕХНІЧНОГО ТА РОБОЧОГО ПРОЄКТУ.....	20
2.1. Постановка задачі на розробку програмного забезпечення	20
2.2. Опис та обґрунтування вибору структури вхідних та вихідних даних....	21
2.3. Розробка алгоритму.....	23
2.3.1. Зовнішнє проєктування програми.....	23
2.3.2. Проєктування логіки програми.....	27
2.4. Визначення інформаційних зв'язків.....	29
2.5. Написання текстів програм.....	30
2.6. Тестування та налагодження програм.....	32
3. СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	37
3.1 Інструкція з інсталяції та налаштування веб-серверів.....	37
3.2 Інструкція з встановлення та налаштування проєкту «BitDrive».....	39
3.3 Інструкція з використання тестових наборів.....	42
3.4 Інструкція з експлуатації програмного комплексу.....	43

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Кухар.Д.Ю			Розробка вебсайту магазину комп'ютерної техніки та комплектуючих "BitDrive" Пояснювальна записка	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Штокало Л.Я.						
Н. Контр.		Юзьків А.В.				ВСП ТФК ТНТУ гр. КІ-405 м. Тернопіль		
Затв.								

4. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	47
4.1 Вступ до економічного розділу.....	47
4.2 Визначення стадій технологічного процесу та загальної тривалості НДР.....	48
4.3 Визначення витрат на оплату праці та відрахувань на соціальні заходи....	50
4.4 Розрахунок матеріальних витрат.....	51
4.5 Розрахунок витрат на електроенергію	51
4.6 Визначення транспортних витрат.....	52
4.7 Розрахунок суми амортизаційних відрахувань.....	53
4.8 Обчислення накладних витрат.....	53
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	55
5.1 Раціональні режими праці і відпочинку людини	55
5.2 Соціальні програми поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища	56
5.3 Вимоги до робочого місця працівника з електронно-обчислювальною технікою	57
ВИСНОВКИ.....	62
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	63
ДОДАТКИ.....	65
Додаток А. Структура бази даних (SQL-скрипт).....	65
Додаток Б. Фрагмент коду контролера продуктів (ProductController.php).....	66
Додаток В. Схема алгоритму роботи програмних модулів.....	67

					2026.КВР.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

АНОТАЦІЯ

Кухар Д. Ю. Розробка вебсайту магазину комп'ютерної техніки та комплектуючих «BitDrive»: кваліфікаційна робота на здобуття освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія». Тернопіль: ВСП «ТФК ТНТУ», 2026. –67 с.

Метою роботи є розробка вебсайту інтернет-магазину комп'ютерної техніки та комплектуючих «BitDrive». Актуальність теми зумовлена розвитком електронної комерції, необхідністю автоматизації продажів та розширенням каналів збуту комп'ютерної техніки.

У процесі виконання роботи проведено аналіз предметної області, потреб користувачів і конкурентного середовища. Спроектовано базу даних, архітектуру та інтерфейс сайту. Програмну реалізацію виконано з використанням PHP, JavaScript, HTML, CSS і Bootstrap. Створено готовий до використання вебресурс із системою керування контентом та розроблено інструкції з його встановлення і налаштування. Також виконано економічне обґрунтування проєкту та розглянуто питання охорони праці.

Кваліфікаційна робота містить графічну частину на 4 аркушах формату А3 та пояснювальну записку обсягом 67 сторінок, що включає 9 таблиць, 30 рисунків і 3 сторінки додатків.

Ключові слова: вебсайт, інтернет-магазин, комп'ютерна техніка, PHP, MySQL, HTML, CSS, JavaScript, адаптивний дизайн, електронна комерція.

ANNOTATION

Kukhar D. Y. Development of the website of the computer equipment and components store "BitDrive": qualification work for obtaining the educational and professional degree of Professional Junior Bachelor in Specialty 123 Computer Engineering. Ternopil: VSP "TFK TNTU", 2026. – 67p.

The purpose of the work is to develop a website for the computer equipment and components store "BitDrive". The relevance of the topic is determined by the growth of e-commerce, the need for sales automation, and the expansion of sales channels for computer equipment.

The work includes an analysis of the subject area, user requirements, and competitors. A database, website architecture, and user interface were designed. The software solution was implemented using PHP, JavaScript, HTML, CSS, and Bootstrap. A ready-to-use web resource with a content management system was created, and installation and configuration guidelines were prepared. The project also contains an economic feasibility analysis and occupational safety considerations.

The qualification work includes a graphic part on 4 A3 sheets and an explanatory note of 67 pages containing 9 tables, 30 figures, and 3 pages of appendices.

Keywords: website, online store, computer equipment, PHP, MySQL, HTML, CSS, JavaScript, responsive design, e-commerce.

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Стрімкий розвиток інформаційних технологій та глобальна цифровізація суспільства визначають нові стандарти ведення бізнесу. Сьогодні електронна комерція є невід'ємною складовою сучасного ринку: споживачі дедалі частіше надають перевагу онлайн-шопінгу завдяки його зручності, доступності та широкому асортименту товарів.

Ринок комп'ютерної техніки та комплектуючих є одним із найбільш динамічних і технологічно насичених сегментів роздрібної торгівлі. Покупці в цьому сегменті, як правило, технічно грамотні і вимагають детальних характеристик товарів, зручних інструментів порівняння та фільтрації, актуальних цін і надійного сервісу.

Об'єктом дослідження даної кваліфікаційної роботи є процес проєктування та розробки вебсайту інтернет-магазину комп'ютерної техніки та комплектуючих.

Предметом дослідження є технології, методи та інструменти створення сучасних вебдодатків для електронної комерції.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка повнофункціонального вебсайту інтернет-магазину «BitDrive», що забезпечуватиме зручний пошук, перегляд та замовлення комп'ютерної техніки і комплектуючих.

Для досягнення мети необхідно вирішити такі завдання:

- проаналізувати існуючі рішення у сфері веброзробки інтернет-магазинів;
- розробити технічне завдання на створення вебсайту;
- спроектувати архітектуру та структуру бази даних;
- реалізувати клієнтську та серверну частини вебдодатку;
- протестувати та налагодити програмний комплекс;
- розробити документацію та провести економічний аналіз проєкту.

					<i>2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ</i>	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Практична цінність роботи полягає у створенні готового до впровадження вебсайту, що може використовуватися для реальної комерційної діяльності.

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Аналітичний огляд існуючих рішень

Перед початком проєктування та безпосередньої програмної реалізації інформаційної системи був проведений комплексний аналітичний огляд існуючих вебсайтів інтернет-магазинів комп'ютерної техніки як на українському, так і на світовому ринках. Метою аналізу було визначення оптимальних архітектурних рішень, виявлення критичних функціональних вимог та дослідження недоліків типових платформ розробки для подальшого уникнення помилок при створенні вебсайту «BitDrive».

У процесі дослідження було розглянуто найбільші вітчизняні маркетплейси та спеціалізовані ритейлери комп'ютерної техніки (Rozetka, Comfy, Foxtrot), а також сучасні вебпроєкти, що функціонують на базі готових систем керування контентом (CMS), таких як Shopify, WooCommerce та OpenCart.

Аналіз архітектури та користувацьких інтерфейсів (UI/UX) цих систем дозволив виділити спільні фундаментальні риси, що забезпечують комерційну та технічну успішність сучасного вебмагазину:

- Ієрархічно розгалужена структура каталогу: чітка логічна організація товарних позицій із підтримкою багаторівневих категорій та підкатегорій для спрощення навігації;
- Динамічна система фільтрації та сортування: надання користувачу інструментів для миттєвого відбору комп'ютерних комплектуючих за технічними специфікаціями, брендами та ціновими діапазонами;
- Інформативна картка товару: інтеграція фотогалерей високої роздільної здатності, детальних таблиць технічних характеристик, модулів відгуків та оцінок покупців;

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

– Безпечна автентифікація та персоналізація: наявність захищеного особистого кабінету користувача з можливістю збереження історії замовлень та налаштувань профілю;

– Інтуїтивний транзакційний інтерфейс: інтерактивний кошик покупця та оптимізована форма оформлення замовлення, що мінімізує кількість кроків до завершення покупки;

– Адміністративний контур керування: ізольована панель моніторингу, що дозволяє менеджменту оперативно додавати номенклатуру, редагувати складські залишки та змінювати статуси замовлень;

– Адаптивність клієнтської частини: коректне кросплатформове відображення елементів інтерфейсу на різноманітних пристроях - від мобільних телефонів до широкоформатних моніторів EOM.

Водночас у ході аналізу було виявлено суттєві інженерні та експлуатаційні недоліки використання готових CMS-платформ або конструкторів для високонавантажених та специфічних технічних систем:

– Надлишкова архітектурна складність: готові CMS містять велику кількість універсальних модулів, які не використовуються в конкретному проєкті, проте завантажують оперативну пам'ять сервера;

– Низька швидкодія (Performance): через перенасиченість сторонніми плагінами та неоптимальні автоматичні SQL-запити час відповіді сервера (TTFB) суттєво зростає, що негативно впливає на користувацький досвід та пошукову оптимізацію (SEO);

– Обмежені можливості масштабування та кастомізації: реалізація специфічних модулів (таких як асинхронний покроковий конструктор конфігурацій ПК) у межах шаблонних рішень вимагає суттєвої перебудови ядра системи або є технічно неможливою;

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

– Вразливість систем безпеки: відкритий або шаблонний код популярних CMS є першочерговою ціллю для автоматизованих кібератак, спрямованих на пошук застарілих плагінів чи незахищених точок доступу.

Зазначені дефекти та обмеження повністю обґрунтовують доцільність інженерної розробки унікального вебсайту «BitDrive» з нуля. Це дає змогу закласти чисту архітектуру, оптимізувати роботу бази даних під конкретні сутності інтернет-магазину комп'ютерної техніки та забезпечити максимальну швидкодію й захищеність системи. На основі цього було прийнято рішення реалізувати вебсайт «BitDrive» власними засобами із застосуванням збалансованого стеку технологій: HTML5, CSS3 з фреймворком Bootstrap 5, JavaScript на боці клієнта, мови PHP 8.1 для реалізації серверної логіки та реляційної СКБД MySQL 8.0.

Специфікація інтернет-магазину комп'ютерної техніки «BitDrive» як складного інтерактивного вебдодатка вимагає застосування надійного, швидкодіючого та безпечного технологічного стеку. Вибір засобів розробки та мов програмування обумовлений принципами кросплатформеності, модульності та відповідності сучасним стандартам інженерії програмного забезпечення.

Інтегроване середовище розробки (IDE) - Visual Studio Code

Для написання, форматування та відлагодження вихідного коду всіх модулів системи було обрано інтегроване середовище розробки Visual Studio Code (VS Code) від компанії Microsoft. Перевагами цього інструменту, що обґрунтовують його вибір у кваліфікаційній роботі, є:

– Висока продуктивність: низькі вимоги до апаратних ресурсів робочої станції (ЕОМ) порівняно з важкими комерційними IDE, що забезпечує швидкий відгук інтерфейсу розробника;

– Модульна архітектура розширень (Extensions): інтеграція спеціалізованих плагінів, таких як PHP Intelephense (для інтелектуального автодоповнення та аналізу синтаксису мови PHP), інструментів лінтингу коду HTML/CSS та засобів автоматичного форматування коду;

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

– Вбудована підтримка Git: наявність інтегрованих інструментів для роботи з розподіленими системами контролю версій, що полегшує відстеження лінійних змін у коді та фіксацію стабільних ревізій програмного комплексу;

– Термінальний контур: наявність інтегрованого терміналу керування операційною системою для швидкого виконання консольних команд.

Мова програмування серверної логіки (Backend) - PHP 8.1

Серверна архітектура вебсайту реалізована за допомогою кросплатформової мови програмування PHP (Hypertext Preprocessor) актуальної версії 8.1. Вибір даної технології є базовим інженерним рішенням завдяки наступним факторам:

1. Об'єктно-орієнтована парадигма (ООП): Сучасні стандарти PHP підтримують строгу типізацію властивостей та методів, механізми інкапсуляції, успадкування та поліморфізму. Це дозволило спроектувати систему у вигляді ізольованих архітектурних класів, суворо дотримуючись шаблону MVC та патернів проєктування.

2. Розширення PDO (PHP Data Objects): Інтеграція з базою даних реалізована виключно через універсальний інтерфейс PDO. Важливою перевагою PDO є підтримка технології підготовлених запитів (Prepared Statements). Оскільки емуляцію підготовлених запитів у конфігурації було примусово вимкнено (`PDO::ATTR_EMULATE_PREPARES => false`), СКБД MySQL здійснює реальне розділення бінарного коду запиту від користувацьких даних на системному рівні, що повністю ліквідує можливість проведення атак типу SQL-ін'єкцій (SQL Injection). Крім того, PDO надає надійний інструментарій для керування транзакціями, що критично для забезпечення вимог ACID при фіксації замовлень.

Система керування базами даних - MySQL 8.0

Як реляційне сховище інформаційної системи обрано СКБД MySQL 8.0, яка функціонує з використанням системного рушія таблиць InnoDB. Дане інженерне рішення обґрунтоване такими параметрами:

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

– Забезпечення цілісності даних (Referential Integrity): Рушій InnoDB підтримує механізм зовнішніх ключів (Foreign Keys). Це дозволило налаштувати каскадні правила на рівні бази даних, наприклад ON DELETE CASCADE для зв'язків між таблицями замовлень та їх вмісту, або ON DELETE SET NULL, що гарантує збереження фінансової звітності при видаленні окремих сутностей товарів;

– Транзакційна стійкість: Повна підтримка операцій beginTransaction(), commit() та rollBack() дає змогу групувати декілька пов'язаних SQL-запитів у єдину атомарну транзакцію, запобігаючи ситуаціям, коли замовлення створюється, але складські залишки (stock) не оновлюються.

– Оптимізація вибірок: MySQL ефективно опрацьовує складні реляційні операції об'єднання таблиць (LEFT JOIN), що використовуються в ProductController.php для одночасного отримання назви товару, його ціни та назви батьківської категорії з мінімальною затримкою.

Технології розробки клієнтського інтерфейсу(Frontend)

Клієнтська частина інформаційної системи побудована на базі стандартного тріадо-компонентного стеку вебтехнологій:

1. HTML5 (HyperText Markup Language): Використовується для створення семантично правильної структури вебсторінок. Застосування сучасних семантичних тегів (<header>, <nav>, <main>, <section>, <footer>) забезпечує високу якість індексації коду пошуковими алгоритмами та покращує доступність інтерфейсу для екранних зчитувачів.

2. CSS3 та фреймворк Bootstrap 5: Стилiзація компонентів виконана за допомогою каскадних таблиць стилів із залученням адаптивного інструментарію фреймворку Bootstrap 5. Використання гнучкої сітки (Grid System) та медіа-запитів (CSS Media Queries) дозволило реалізувати Responsive Web Design. Інтерфейс автоматично трансформується під специфічні екрани мобільних пристроїв, планшетів чи ПК, зберігаючи правильні пропорції та зручність взаємодії. Також стилізація базується на сучасних CSS-змінних (:root), що

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

дозволило реалізувати унікальний темний інтерфейс (Dark Mode) у геймерській стилістиці.

3. JavaScript (стандарт ES6+): Клієнтська мова сценаріїв застосована для забезпечення високої інтерактивності додатка. За допомогою JavaScript реалізовано асинхронний обмін даними з сервером за технологією AJAX (через API fetch), завдяки чому додавання товарів до кошика, оновлення кількості одиниць та відображення бічної панелі cart-sidebar відбуваються миттєво без повного перезавантаження поточної сторінки сайту.

Локальне середовище розгортання - XAMPP

Для локального розгортання, тестування та відлагодження розробленого програмного комплексу на етапі розробки було обрано кросплатформову програмну збірку XAMPP. До її складу входять вебсервер Apache, інтерпретатор мови PHP та сервер баз даних MySQL (MariaDB), що дозволило повністю симулювати архітектурні умови реального хостинг-сервера на локальній робочій станції розробника, налаштувати конфігураційні параметри сесій та перевірити безпеку HTTP-транзакцій перед фінальним розгортанням.

1.2 Технічне завдання

1.2.1 Найменування та область застосування

– Повне найменування розробки: Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи на тему: «Розробка вебсайту магазину комп'ютерної техніки та комплектуючих «BitDrive»».

– Скорочене найменування: Вебсайт «BitDrive».

– Область застосування: Сфера електронної комерції (e-Commerce), роздрібна та дрібнооптова торгівля комп'ютерними компонентами, готовими ЕОМ, периферійними пристроями та аксесуарами через глобальну мережу

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Інтернет. Потенційними користувачами системи є фізичні особи, ІТ-спеціалісти, геймери, а також представники малого бізнесу, які купують техніку онлайн.

1.2.2 Призначення розробки

– Експлуатаційне призначення: Забезпечення цілодобового автоматизованого процесу онлайн-торгівлі комп'ютерною технікою, надання клієнтам можливості дистанційного вибору та придбання товарів без географічної прив'язки до фізичного магазину.

– Функціональне призначення: Надання кінцевим користувачам зручного вебплатформного інструменту для пошуку, порівняння, покрокової конфігурації та асинхронного замовлення техніки, а також автоматизація рутинної діяльності адміністраторів щодо обліку товарних категорій та моніторингу замовлень.

1.2.3 Вимоги до програмного забезпечення

Інформаційна система повинна здійснювати чітку обробку структурованих потоків даних.

Вхідними даними для системи є:

- Реєстраційна інформація користувача (ім'я користувача, унікальна адреса електронної пошти, номер мобільного телефону, стійкий пароль);
- Дані для проходження автентифікації (email та парольний рядок для звірки хешів);
- Текстові рядки пошукових запитів, що вводяться користувачем у шапку сайту;
- GET-параметри фільтрації (ідентифікатори категорій, межі цін, технічні специфікації) та сортування;

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

- Параметри транзакційного оформлення замовлення (ПІБ отримувача, адреса доставки, обраний спосіб оплати, масив товарів кошика);
- Контентні дані товарів для адміністративної панелі (назва, опис, розширена ціна, фотографія, кількість одиниць на складі).

Вихідною інформацією системи є:

- Динамічний каталог товарів, розбитий на сторінки за допомогою модуля пагінації;
- Індивідуальні вебсторінки картки товару з повним виведенням технічних специфікацій;
- Інтерактивний інтерфейс кошика з розрахованою фінальною вартістю;
- Сторінка підтвердження успішної реєстрації замовлення із генерацією унікального номера;
- Особистий кабінет клієнта з виведеною таблицею історичних замовлень та їх поточних статусів;
- Звіти та графічні форми адміністративної панелі для моніторингу бізнес-показників.

Програмний комплекс повинен безперебійно реалізовувати такі основні функції: повнотекстовий пошук, фільтрацію каталогу, захищену реєстрацію з шифруванням паролів через BCrypt, асинхронне керування вмістом кошика, покроковий конструктор сумісності ПК та адміністрування бази даних через вебінтерфейс.

1.2.4 Вимоги до програмної документації

Склад та структура супровідних програмних документів повинні суворо відповідати стандартам ЄСПД (зокрема ГОСТ 19.101-77) і включати:

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

- Пояснювальну записку до кваліфікаційної роботи, оформлену згідно з чинними нормативами;
- Повний вихідний текст програми з обов'язковим коментуванням логіки методів та класів українською мовою;
- Інструкцію користувача та системного адміністратора з експлуатації розробленого додатка;
- Інструкцію з інсталяції, розгортання та первинного налаштування вебсерверного середовища;
- Тестові набори (тест-кейси) з детальним описом вхідних векторів та очікуваних результатів перевірки.

1.2.5 Техніко-економічні показники

З метою об'єктивної оцінки інженерних умов проєктування інформаційної системи інтернет-магазину «BitDrive» нижче зафіксовано повні технічні характеристики апаратної станції ЕОМ розробника та структуру впроваджених системних програмних засобів.

Характеристики апаратної станції розробника

Програмна реалізація, компіляція локальних баз даних та комплексне навантажувальне тестування серверних скриптів виконувалися на стаціонарній інженерній ЕОМ (Персональному комп'ютері - ПК) з наступною технічною специфікацією апаратних компонентів:

- Центральний процесор (CPU): AMD Ryzen 5 5500 (6 фізичних ядер, 12 логічних потоків обробки, базова тактова частота 3.3 ГГц із автоматичним прискоренням Turbo Core до 3.6 ГГц, кеш-пам'ять другого рівня L2 - 3 МБ, третього рівня L3 - 16 МБ). Продуктивність даного мікропроцесора забезпечила миттєву інтерпретацію локальних РНР-контролерів та високошвидкісну обробку потоків даних СКБД;

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

- Оперативна пам'ять (RAM): 16 ГБ двоканальної архітектури DDR4 (тактова частота 3200 МГц), що дозволило паралельно тримати активними середовище кодування, локальний стек Apache, інструменти міграції баз даних та декілька інструментів налагодження браузерів (DevTools);
- Накопичувач даних (Storage): Швидкісний твердотільний диск NVMe M.2 SSD об'ємом 222 ГБ (швидкість лінійного читання до 3100 МБ/с, запису - до 2000 МБ/с). Застосування високошвидкісного накопичувача повністю нівелювало затримки дискової підсистеми I/O при масовому логуванні сесій PHP та інтенсивних операціях запису/читання таблиць InnoDB СКБД MySQL;
- Графічний адаптер (GPU): Дискретна відеокарта NVIDIA GeForce GTX 1650 (4 ГБ виділеної відеопам'яті типу GDDR6), яка використовувалася для апаратного прискорення рендерингу складних графічних інтерфейсів, векторних ієрархічних схем та тривимірного моделювання структур у середовищах UML;
- Периферійний контур відображення: Широкоформатний Full HD монітор з IPS-матрицею (роздільна здатність 1920x1080 пікселів, частота оновлення екрана 144 Гц), що забезпечив високу точність та зручність адаптивної frontend-верстки Bootstrap-компонентів.

Базове системне програмне забезпечення ЕОМ

- Стабільне функціонування апаратних ресурсів під час виконання кваліфікаційної роботи підтримувалося наступним комплексом системного ПЗ:
- Операційна система: 64-розрядна ОС Windows 10 Pro (версія 22H2), оптимізована для задач веброзробки, стабільного розгортання локальних серверних середовищ та системного адміністрування;
- Драйверний контур: Системні драйвери NVIDIA GeForce Game Ready версії 552.22, які забезпечують оптимальну продуктивність та сумісність відеокарти NVIDIA GeForce GTX 1650 з графічними інтерфейсами та середовищами розробки.

Загальна нормативна трудомісткість інженерної реалізації проекту «BitDrive» склала 3,5 людино-місяця, а сумарний машинний час розробки,

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

налагодження та верифікації на вищеописаній ЕОМ склав 216 астрономічних годин.

1.2.6 Стадії та етапи розробки

Процес інженерного проєктування та програмної реалізації інформаційної системи інтернет-магазину комп'ютерної техніки «BitDrive» базується на концепції життєвого циклу програмного забезпечення (SDLC - Software Development Life Cycle). Для мінімізації технічних ризиків, чіткого структурування бізнес-логіки та забезпечення реляційної цілісності даних у кваліфікаційній роботі було застосовано поетапний підхід, який розподілив розробку на шість послідовних стадій.

Кожен етап характеризується чітко визначеним колом завдань та фіксованими вихідними результатами:

1. Аналіз предметної області та формування технічних вимог (ТЗ). На початковій стадії виконано детальне дослідження ринку електронної комерції у сфері ІТ-технологій. Проведено класифікацію потенційних користувачів за ролями (Гість, Авторизований клієнт, Адміністратор) та сформульовано вимоги до функціональності, швидкодії та безпеки серверного контуру. Результатом етапу став затверджений перелік вхідних/вихідних даних та архітектурних обмежень системи.

2. Ескізне проєктування системи. Фаза присвячена візуальному та структурному моделюванню. Розроблено схему користувацького інтерфейсу (UI/UX) з урахуванням сучасних ергономічних вимог. Паралельно створено ER-діаграму (схеми сутностей бази даних), визначено типи даних, первинні та зовнішні ключі для забезпечення зв'язків між таблицями users, products, orders, order_items та іншими сутностями реляційного сховища.

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Технічне проєктування архітектури та алгоритмів. На цьому етапі розроблено загальну компонентну структуру програмного комплексу. Обґрунтовано застосування архітектурного шаблону MVC (Model-View-Controller) для розділення бізнес-логіки, даних та інтерфейсу. Сформовано детальні блок-схеми алгоритмів, зокрема алгоритму асинхронного додавання товарів до кошика та транзакційного механізму оформлення замовлень покупців.

4. Робоче проєктування (Програмна реалізація коду). Етап безпосереднього написання програмного коду, що розподілився на два паралельні напрями:

- Frontend-розробка: верстка вебсторінок та шаблонів інтерфейсу за допомогою HTML5 та CSS3 (Bootstrap 5), а також написання клієнтських скриптів JavaScript для асинхронної взаємодії з сервером через AJAX/Fetch.

- Backend-розробка: побудова об'єктно-орієнтованої структури класів на мові PHP 8.1. Реалізовано безпечне з'єднання з базою даних через патерн Singleton (Database.php), написано контролери для обробки HTTP-запитів (ProductController.php) та налаштовано логіку SQL-транзакцій для захисту цілісності даних.

5. Тестування та верифікація програмного комплексу. Проведення всебічного контролю якості розробленої системи. Етап включав модульне тестування ізольованих функцій, функціональне тестування бізнес-сценаріїв (реєстрація, авторизація, замовлення), а також перевірку стійкості до кібератак (SQL-ін'єкції, XSS) та аналіз кросбраузерності й адаптивності верстки.

6. Документування та впровадження. Фінальна стадія, що включає формування комплексу програмних документів відповідно до чинних стандартів (ГОСТ 19.101-77), створення інструкцій з інсталяції та експлуатації інформаційної системи, а також розгортання проєкту на локальному сервері розробки XAMPP для демонстрації працездатності.

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Процес проектування та створення вебсайту інтернет-магазину «BitDrive» здійснювався послідовно і складався з шести ключових стадій розробки, загальна тривалість яких склала 216 годин.

На початковому етапі розробки технічного завдання було проведено детальний аналіз предметної області, дослідження ринку, формування основних вимог до системи та безпосереднє складання ТЗ, на що було витрачено 40 годин. Наступна стадія - ескізний проєкт - тривала 60 годин і включала проєктування логічної структури бази даних, а також розробку UI/UX концепції майбутнього інтерфейсу сайту. Після цього розпочався технічний проєкт тривалістю 50 годин, у межах якого здійснювалося проєктування архітектури MVC, розробка блок-схем та алгоритмів функціонування програмних модулів.

Найбільш масштабним та трудомістким етапом став робочий проєкт, який зайняв 200 годин і охопив безпосередню програмну реалізацію клієнтської (Front-end) та серверної (Back-end) частин вебкомплексу. Для перевірки працездатності системи на стадії тестування було виділено 50 годин, протягом яких виконувалася верифікація коду, комплексне тестування безпеки, адаптивності та загальної функціональності сайту. На фінальній стадії документації (20 годин) було забезпечено написання пояснювальної записки, а також розробку інструкцій користувача та адміністратора системи «BitDrive».

1.2.7 Порядок контролю та прийому

Прийом та верифікація працездатності програмного комплексу здійснюються на тестовому сервері під керуванням локального пакету XAMPP з активованими модулями Apache 2.4, PHP 8.1 та MySQL 8.0. Контрольний приклад для приймальних випробувань повинен включати обов'язкове покрокове виконання таких сценаріїв:

1. Перевірка коректності рендерингу головної сторінки та швидкість завантаження карток каталогу товарів;

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Валідація роботи пошукового модуля при введенні як існуючих, так і завідомо відсутніх назв техніки;

3. Тестування форми реєстрації на стійкість до некоректно введених даних (наприклад, дублювання email або занадто короткий пароль);

4. Перевірка асинхронності кошика: додавання, зміна кількості та видалення позицій без візуального миготіння чи перезавантаження сторінки браузера;

5. Контроль проходження повноцінної SQL-транзакції оформлення замовлення з обов'язковою верифікацією зменшення кількості товарів у полі stock відповідної таблиці бази даних;

6. Авторизація під обліковим записом адміністратора та перевірка ізольованості доступу до панелі керування контентом.

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

2. РОЗРОБКА ТЕХНІЧНОГО ТА РОБОЧОГО ПРОЄКТУ

2.1. Постановка задачі на розробку програмного забезпечення

Задача полягає у проєктуванні, програмній реалізації та тестуванні клієнт-серверного вебдодатка (інформаційної системи електронної комерції) «BitDrive», що спеціалізується на продажі комп'ютерної техніки та комплектуючих. Програмний комплекс має забезпечувати повний цикл взаємодії користувача з платформою: від динамічного перегляду й фільтрації каталогу товарів до інтерактивного покрокового конфігурування системних блоків, асинхронного керування кошиком, захищеної автентифікації та транзакційного оформлення замовлень із подальшим збереженням даних у реляційній СКБД.

Для забезпечення високої гнучкості, масштабованості та легкості підтримки програмного коду архітектура системи побудована із суворим дотриманням класичного шаблону проєктування MVC (Model-View-Controller). Це дозволяє розділити бізнес-логіку, збереження даних та інтерфейс користувача на три ізольованих шари:

- Model (Модель): представлена класами та компонентами взаємодії з базою даних MySQL (наприклад, Database.php). Вона відповідає за виконання CRUD-операцій (Create, Read, Update, Delete) над сутностями користувачів, категорій, товарів та замовлень, а також контролює цілісність даних на рівні СКБД.

- View (Представлення): реалізовано у вигляді клієнтських вебсторінок та HTML5/CSS3 шаблонів з інтеграцією фреймворку Bootstrap 5. Динамічний вміст (картки товарів, списки категорій) генерується на боці сервера за допомогою PHP або формується асинхронно на боці клієнта за допомогою маніпуляцій з DOM-деревом через JavaScript.

- Controller (Контролер): виступає сполучною ланкою між запитам користувача та внутрішньою логікою системи. Наприклад, клас

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

ProductController.php перехоплює вхідні HTTP-запити, зчитує GET-параметри пошуку чи сортування, звертається до бази даних за відповідною вибіркою й передає сформовані масиви даних у шар відображення.

2.2. Опис та об'єктування вибору структури вхідних та вихідних даних

Для надійного збереження інформації та швидкого доступу до неї було спроектовано реляційну базу даних bitdrive під керуванням СКБД MySQL (рушій InnoDB, кодування символів utf8mb4). Структуру, логічне призначення та ключові поля сутностей наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Структура та призначення сутностей бази даних

Назва таблиці	Функціональне призначення сутності	Первинний ключ (Primary Key)	Зовнішні ключі (Foreign Keys) та зв'язки	Ключові інформаційні поля
1	2	3	4	5
users	Зберігання облікових даних клієнтів та адміністраторів	id (INT, AI)	Немає	username, email, password (хеш), role (user/admin)
categories	Управління деревоподібною ієрархією категорій товарів	id (INT, AI)	parent_id - categories(id)	name, slug, image
products	Системний каталог комп'ютерної техніки та комплектуючих	id (INT, AI)	category_id - categories(id)	name, price, stock (залишок), image, description
product_specs	Зберігання технічних характеристик товарів (для фільтрації)	id (INT, AI)	product_id - products(id)	spec_name, spec_value

Прожовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
orders	Фіксація загальних параметрів замовлень покупців	id (INT, AI)	user_id - users(id)	full_name, phone, email, address, total_price, created_at
order_items	Специфікація замовлення (вміст куплених товарів)	id (INT, AI)	order_id - orders(id), product_id - products(id)	price (на момент покупки)
cart	Тимчасовий сесійний кошик користувача	id (INT, AI)	product_id - products(id)	session_id, qty

Ієрархічна структура модулів програмного комплексу «BitDrive», що забезпечує реалізацію зазначених процесів обробки даних, наведена на рисунку 2.1.

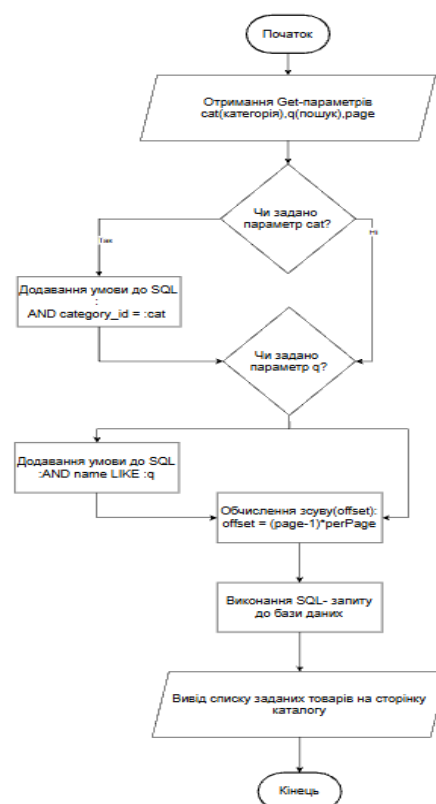


Рисунок 2.1 - Ієрархічна структура модулів програмного комплексу «BitDrive»

Вхідні та вихідні дані в системі суворо типізовані. Вхідна інформація (HTTP POST/GET запити, асинхронні JSON-потоки з клієнтської частини через `php://input`) підлягає обов'язковій первинній валідації та екрануванню. Вихідні дані формуються або у вигляді згенерованого сервером валідного HTML-коду сторінок, або у вигляді структурованих масивів даних формату JSON, які інтерпретуються клієнтськими скриптами JavaScript.

2.3. Розробка алгоритму

2.3.1. Зовнішнє проєктування програми

На етапі зовнішнього проєктування було визначено загальну архітектуру та навігацію вебдодатка. Для наочного розуміння взаємодії сторінок та функціональних модулів було розроблено структурну схему сайту (див. рис. 2.2). Вона ілюструє ієрархічний поділ системи на клієнтську (публічну) та адміністративну (захищену) частини, а також відображає логічну вкладеність основних компонентів та модулів.

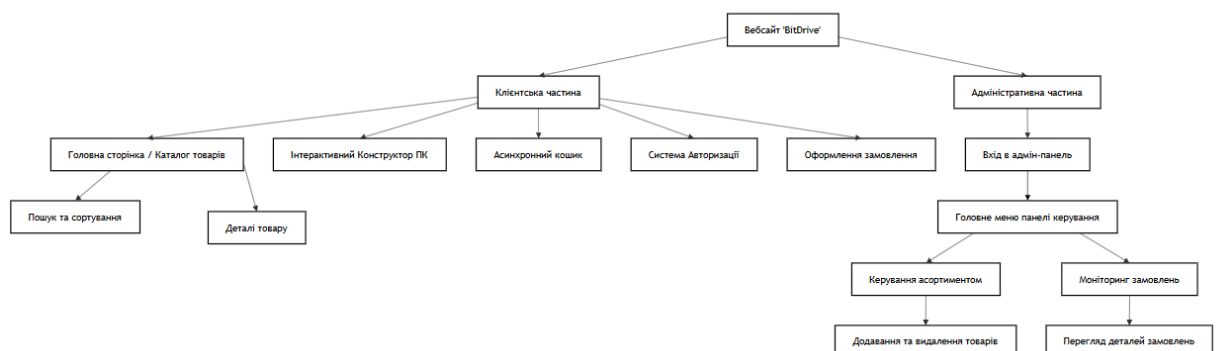


Рисунок 2.2 - Структурна схема вебсайту «BitDrive»

Користувацький інтерфейс інтернет-магазину «BitDrive» розроблено з урахуванням сучасних вимог до вебдизайну (UI/UX) та адаптовано під концепцію Dark Mode (кіберпанк/геймерська стилістика). Колірна схема

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

базується на глобальних CSS-змінних (:root), де основним тлом є глибокий темний відтінок (--bg: #0a0a0f), компоненти інтерфейсу розміщені на графітових картках (--surface: #111118), а як яскраві візуальні акценти використано неоновий бірюзовий (--accent: #00e5ff) та фіолетовий (--accent2: #7c3aed) кольори.

Вебсайт розділений на два великих функціональних блоки:

1. Публічний інтерфейс користувача:

– Головна сторінка та Каталог: Містить фіксовану шапку сторінки (header) з ефектом розмиття заднього тла (backdrop-filter: blur(20px)), адаптивну сітку карток товарів (на основі CSS Grid та Flexbox) із кнопками миттєвого додавання до кошика, інтерактивну панель категорій та блок пагінації (див.рис.2.3).

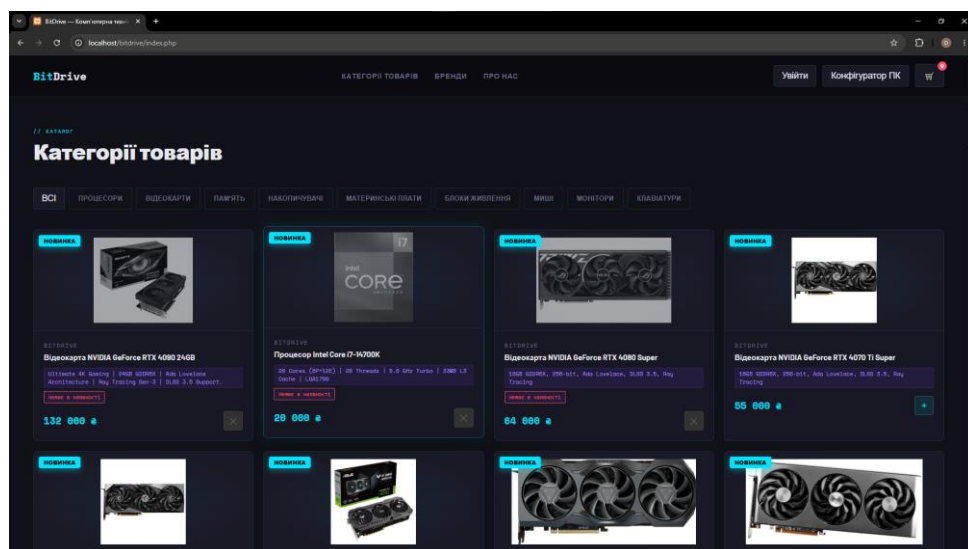


Рисунок 2.3- Головна сторінка та каталог вебсайту BitDrive.

– Інтерактивний Конструктор ПК: Спеціалізований модуль, який дає змогу користувачу покроково зібрати власний комп'ютер за алгоритмом: Процесор (cpu) - Материнська плата (motherboard) - Відеокарта (gpu) - Оперативна пам'ять (ram) - Блок живлення (psu) (див.рис.2.4).

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

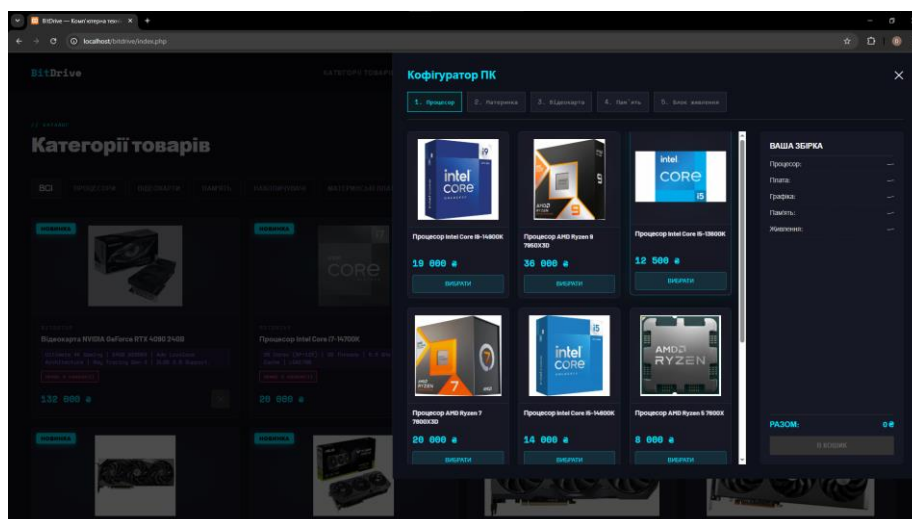


Рисунок 2.4 - Інтерактивний конструктор ПК.

– Асинхронний Кошик (cart-sidebar): Бічна панель, що плавно висувається з правого боку екрана, відображаючи список обраних товарів, їхню кількість та підсумкову суму в реальному часі без перезавантаження вебсторінки (див.рис.2.5).

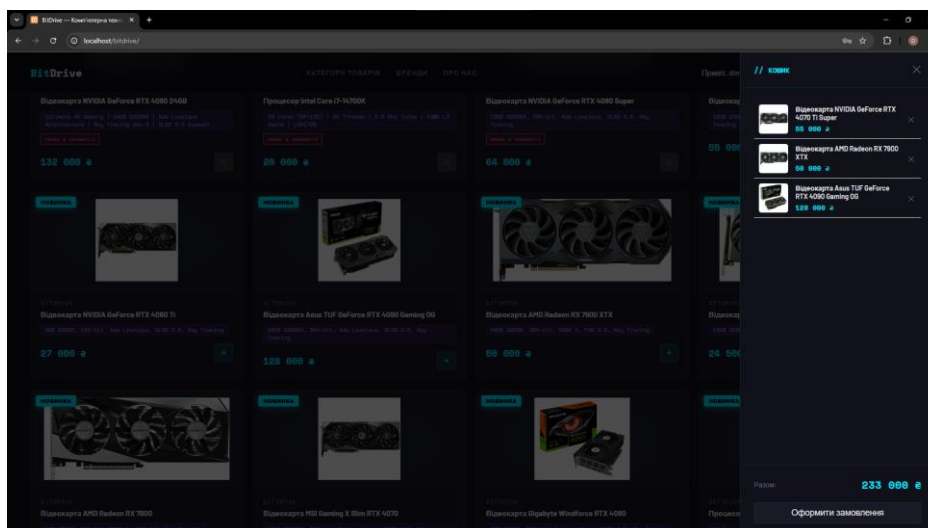


Рисунок 2.5 - Асинхронний кошик.

2. Адміністративна частина: Набір захищених інтерфейсів для моніторингу замовлень, додавання нових позицій до каталогу товарів та редагування залишків на складі (stock).(див. рис.2.6, 2.7, 2.8, 2.9).

					2026.КВР.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

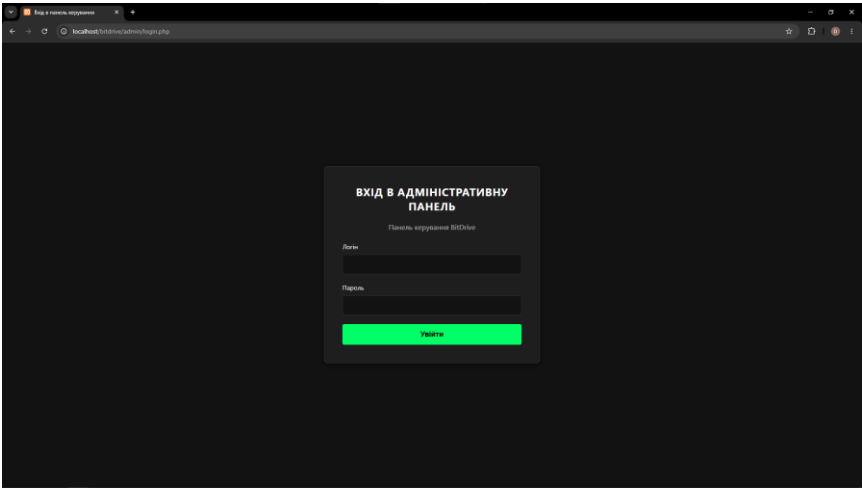


Рисунок 2.6 – Вікно входу в адміністративну панель

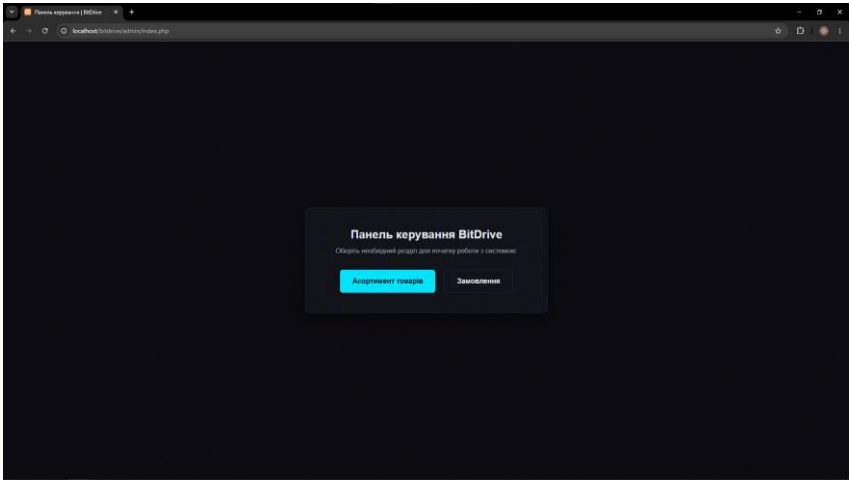


Рисунок 2.7 – Вікно вибору каталогів для керування

Асортимент товарів					
Сторінка 1 з 1					
ID	Зображення	Назва товару	Ціна	Кількість	Статус
01		Відеокарта NVIDIA GeForce RTX 4090 24GB	132 000 ₴	0 шт.	ВІСНО ВІДЛУЧТИ
02		Процесор Intel Core i7-14700K	28 000 ₴	0 шт.	ВІСНО ВІДЛУЧТИ
03		Відеокарта NVIDIA GeForce RTX 4080 Super	64 000 ₴	0 шт.	ВІСНО ВІДЛУЧТИ
04		Відеокарта NVIDIA GeForce RTX 4070 Ti Super	55 000 ₴	2 шт.	ВІСНО ВІДЛУЧТИ
05		Відеокарта NVIDIA GeForce RTX 4060 Ti	27 000 ₴	4 шт.	ВІСНО ВІДЛУЧТИ
06		Відеокарта ASUS TUF GeForce RTX 4080 Gaming OC	125 000 ₴	10 шт.	ВІСНО ВІДЛУЧТИ
07		Відеокарта AMD Radeon RX 7900 XTX	58 000 ₴	13 шт.	ВІСНО ВІДЛУЧТИ
08		Відеокарта AMD Radeon RX 7900 XT	24 500 ₴	5 шт.	ВІСНО ВІДЛУЧТИ
09		Відеокарта AMD Radeon RX 7800	14 000 ₴	12 шт.	ВІСНО ВІДЛУЧТИ

Рисунок 2.8 – Вікно керування асортиментом товарів

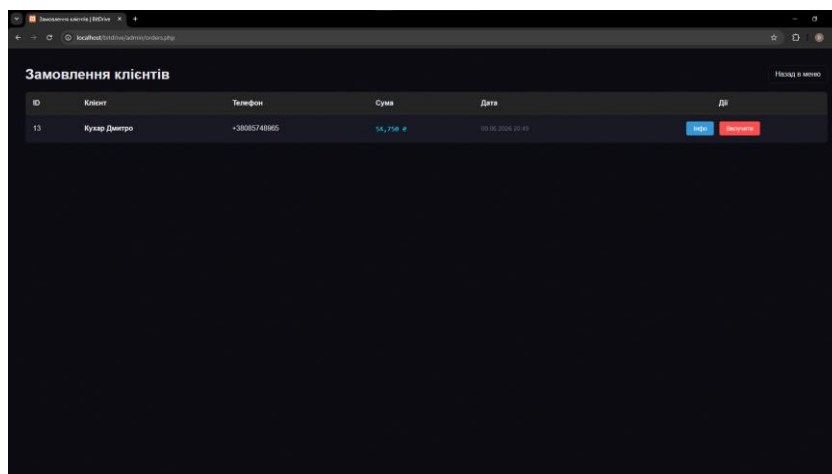


Рисунок 2.9 – Вікно керування замовленнями клієнтів

2.3.2. Проєктування логіки програми

Логіка обробки даних у системі розділена на загальний цикл обробки запитів та специфічні транзакційні бізнес-алгоритми.

Загальний алгоритм обробки HTTP-запиту системою:

1. Клієнт взаємодіє з інтерфейсом (натискає кнопку, вводить пошуковий запит) - Браузер генерує запит на сервер.
2. Файл `index.php` виступає єдиною точкою входу (Front Controller), ініціалізує сесію `session_start()` та підключає конфігураційний файл `config.php`.
3. Маршрутизатор визначає потрібний обробник (наприклад, викликає метод `index()` класу `ProductController`).
4. Контролер зчитує вхідні параметри (`cat` - категорія, `q` - пошукове слово, `sort` - тип сортування, `page` - сторінка).
5. Контролер звертається до СКБД через об'єкт PDO (`Database::getInstance()->getPdo()`), який формує безпечний SQL-запит із плейсхолдерами.
6. Результат вибірки у вигляді асоціативного масиву повертається в контролер, який передає його у шар представлення.

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

7. Шаблон генерує підсумковий HTML/JSON код та надсилає його клієнту.

Детальний алгоритм роботи модуля оформлення замовлення (див. рис. 2.10):

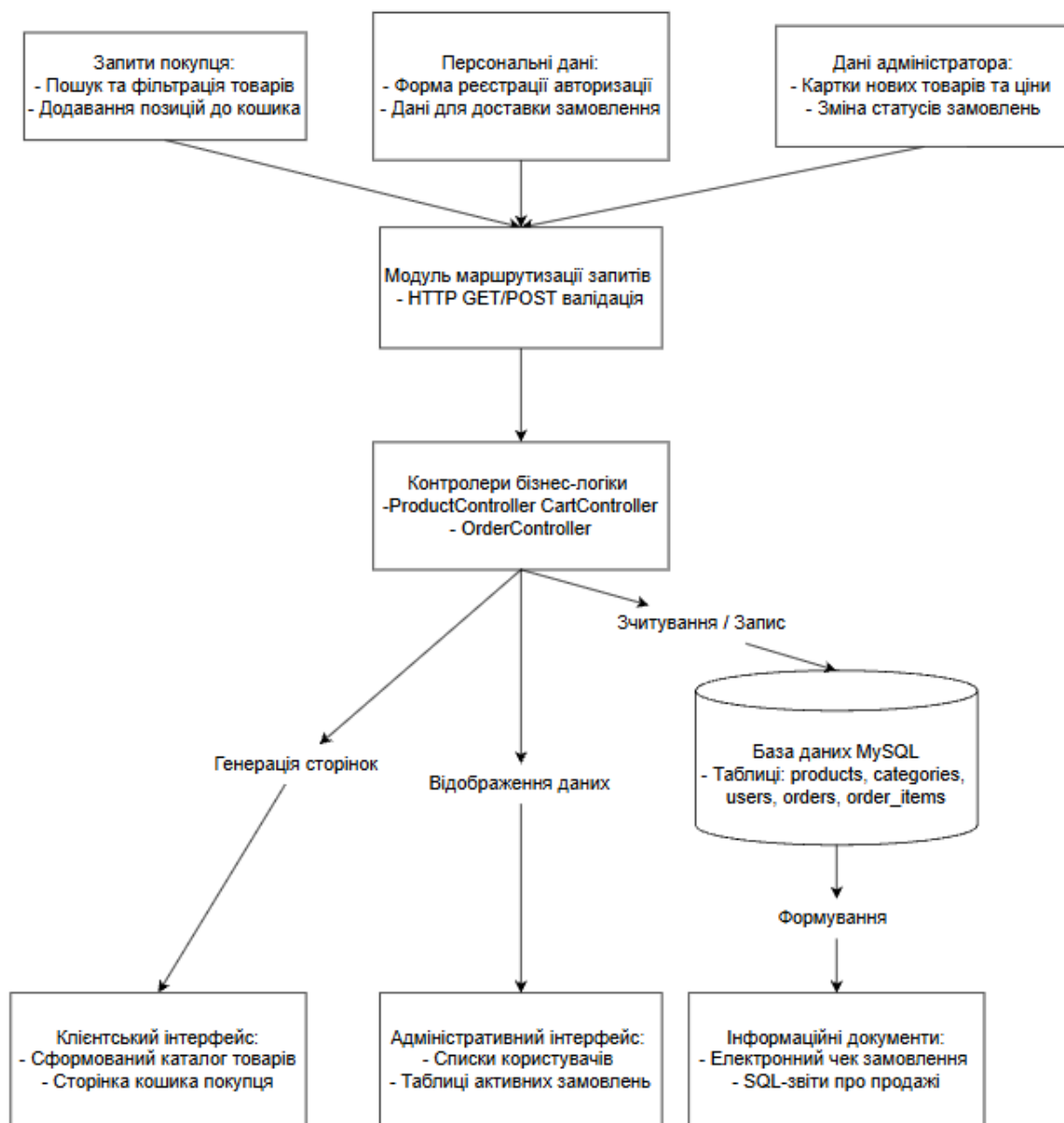


Рисунок 2.10 - Блок-схема алгоритму оформлення замовлення із підтримкою SQL-транзакцій

2.4. Визначення інформаційних зв'язків

Взаємодія між окремими компонентами, файлами та класами програмного комплексу «BitDrive» упорядкована відповідно до їхнього функціонального призначення та представлена у вигляді матриці модулів (див. таб. 2.2).

Таблиця 2.2 - Функціональні програмні модулі системи та їх реалізація

ID модуля	Назва та призначення модуля	Файлова структура / Класи	Вхідні інформаційні зв'язки	Вихідні інформаційні зв'язки
1.0	Глобальна конфігурація та підключення	config.php, Database.php	Константи підключення до СКБД	Об'єкт зв'язку PDO (Singleton)
1.1	Автентифікація та сесії користувачів	auth.php, logout.php	POST параметри: username, email, password, action	Масив \$_SESSION, JSON-статус відповіді (success/error)
1.2	Контролер каталогу та пагінації товарів	ProductController.php, index.php	GET параметри: cat, q, sort, page	Динамічна HTML-вибірка карток товарів, масив \$db_products
1.3	Клієнтська логіка та Конструктор ПК	main.js	Масиви об'єктів товарів, події кліків, об'єкт стану pcBuild	AJAX/Fetch запити, DOM-модифікація сторінок, кошик
1.4	Транзакційна обробка замовлень	process_order.php	JSON-потік через php://input (ПІБ, телефон, адреса, товари)	Записи в таблицях orders, order_items; декремент stock
1.5	Стилістичне оформлення інтерфейсу	css/base.css, css/header.css, css/hero.css, css/footer-cart.css	Глобальні CSS-змінні :root	Адаптивне візуальне відображення інтерфейсу (Dark/Cyberpunk)
ID модуля	Назва та призначення модуля	Файлова структура / Класи	Вхідні інформаційні зв'язки	Вихідні інформаційні зв'язки

2.5. Написання текстів програм

Серверна частина розроблена на об'єктно-орієнтованому PHP 8.1. Для побудови архітектурно правильного та безпечного з'єднання із базою даних було створено клас Database.php на основі породжувального патерну проєктування Singleton (Одинак). Конструктор класу оголошено як приватний (private), що унеможливорює створення додаткових екземплярів об'єкта у системі та суттєво економить ресурси оперативної пам'яті сервера.

Взаємодія здійснюється через розширення PDO із вимкненою емуляцією підготовлених запитів (PDO::ATTR_EMULATE_PREPARES => false), завдяки чому СКБД MySQL виконує реальне екранування та типізацію параметрів на власному рівні, забезпечуючи абсолютний захист від SQL-ін'єкцій.

Нижче наведено лістинг(2.1) системного класу підключення до БД (Database.php):

```
<?php
class Database
{
    private static $instance = null;
    private $pdo;
    private function __construct()
    {
        require_once 'config.php';
        try {
            $dsn = "mysql:host=" . DB_HOST . ";dbname=" . DB_NAME . ";charset="
. DB_CHARSET;
            $this->pdo = new PDO($dsn, DB_USER, DB_PASS, [
                PDO::ATTR_ERRMODE => PDO::ERRMODE_EXCEPTION,
                PDO::ATTR_DEFAULT_FETCH_MODE => PDO::FETCH_ASSOC,
                PDO::ATTR_EMULATE_PREPARES => false,
```

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

```

    });
} catch (PDOException $e) {
    die("Помилка підключення до БД: " . $e->getMessage());
}
}
public static function getInstance(): self
{
    if (self::$instance === null) {
        self::$instance = new self();
    }
    return self::$instance;
}
public function getPdo(): PDO
{
    return $this->pdo;
}
private function __clone() {}
}

```

Захист конфіденційних даних користувачів реалізовано в модулі auth.php. При реєстрації облікового запису пароль клієнта ніколи не зберігається у відкритому вигляді - він піддається незворотному криптографічному хешуванню за допомогою алгоритму BCrypt через вбудовану функцію password_hash(\$_POST['password'], PASSWORD_DEFAULT). При авторизації зчитаний з бази даних хеш безпечно порівнюється з введеним рядком через функцію password_verify().

Для забезпечення персистентності (збереження стану) кошика користувача було використано механізм localStorage. Це дозволяє серіалізувати об'єкти товарів у формат JSON та зберігати їх у пам'яті браузера, завдяки чому дані

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

кошика не втрачаються після оновлення сторінки. Реалізацію відповідних функцій наведено у лістингу нижче.

Лістинг(2.2) реалізації механізму збереження кошика у локальному сховищі

```
function loadCart() {
  const savedCart = localStorage.getItem('bitdrive_cart');
  if (savedCart) {
    cart = JSON.parse(savedCart);
    updateCartUI();
  }
}

function saveCart() {
  localStorage.setItem('bitdrive_cart', JSON.stringify(cart));
}

document.addEventListener('DOMContentLoaded', () => {
  loadCart();
});
```

2.6. Тестування та налагодження програм

Для перевірки працездатності системи, відповідності технічному завданню та виявлення прихованих дефектів було проведено комплексне тестування програмного продукту, результати якого зведено у таблицю 2.3.

Таблиця 2.3 - Види тестування програмного продукту та їх результати

Тип (рівень) тестування	Об'єкт, сценарій та методика перевірки	Очікуваний результат тесту	Фактичний результат / Статус
1	2	3	4

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4
Модульне тестування	Перевірка ізолюваних функцій та методів (наприклад, валідація email, коректність розрахунку суми у main.js)	Функції повертають очікувані значення для валідних та невалідних даних	Пройдено. Помилки округлення чи типів даних відсутні.
Функціональне тестування	Емуляція поведінки користувача (реєстрація - вхід - вибір товарів - оформлення)	Весь бізнес-цикл проходить без збоїв, замовлення фіксується в СКБД	Пройдено. Дані коректно записуються в orders та order_items.
Інтеграційне тестування	Тестування зв'язку між клієнтським Fetch-запитом JavaScript та серверною транзакцією в process_order.php	При успішній транзакції декрементується складський залишок (stock - 1), при штучному збої - спрацьовує rollBack()	Пройдено. Цілісність бази даних повністю захищена механізмом транзакцій.
Тестування UI / Кросбраузерність	Перевірка рендерингу темного інтерфейсу в Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari та Microsoft Edge	Ідентичне відображення шрифтів, градієнтів, розмиття та анімацій кошика	Пройдено. Скрипти та каскадні таблиці стилів відпрацьовують стабільно.
Адаптивне тестування	Перевірка адаптивності сітки Bootstrap та CSS Media Queries на моніторах 1920px, планшетах та смартфонах (від 360px)	Елементи інтерфейсу не перекриваються, картки товарів перешикуються в меншу кількість колонок	Пройдено. Інтерфейс є зручним та повністю мобільно-адаптованим.

					2026.КВР.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4
Тестування безпеки	Спроба впровадження деструктивного SQL-коду (' OR '1'='1) у рядок пошуку та XSS-скриптів у форми	Система блокує атаки завдяки підготовленим запитам PDO (prepare()) та фільтрації	Пройдено. Вразливостей типу SQL-injection та Stored XSS не виявлено.

Для перевірки коректності відображення інтерфейсу користувача в різних браузерах було проведено тестування в середовищах Google Chrome та Microsoft Edge. Результати відображення головної сторінки в браузері Google Chrome представлено на рисунку 2.11, а в браузері Microsoft Edge - на рисунку 2.12. Як видно з наведених зображень, дизайн сайту зберігає цілісність та коректність роботи всіх елементів управління в обох середовищах.

Також було перевірено адаптивність верстки до різних роздільних здатностей екранів. На рисунку 2.13 продемонстровано відображення контенту на моніторі з роздільною здатністю 1440x1080, що підтверджує правильне масштабування блоків «BitDrive» при зміні робочої області (див. рис. 2.11–2.13).

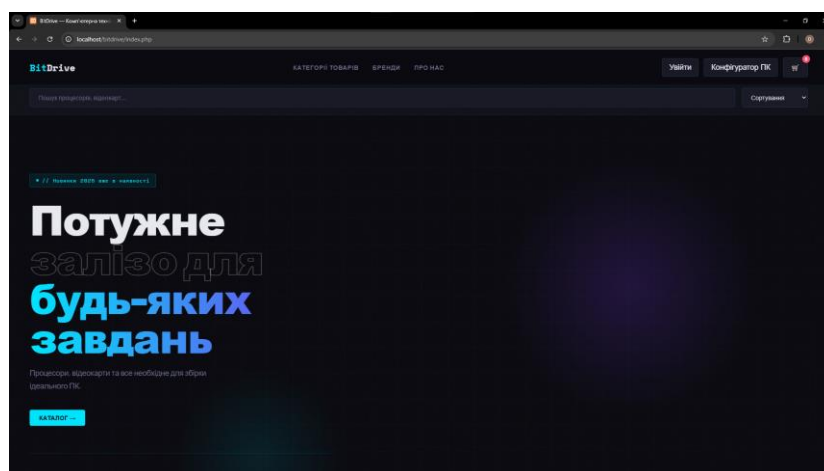


Рисунок 2.11 – Відображення вебсайту у середовищі Google Chrome

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

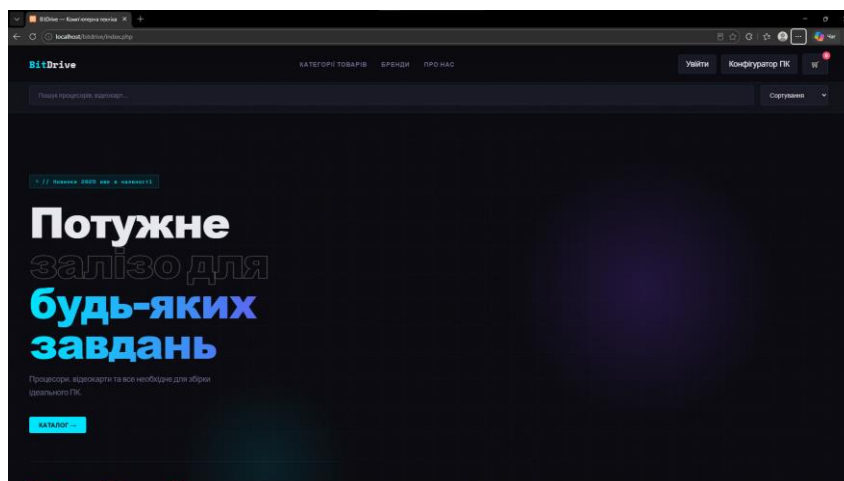


Рисунок 2.12 – Відображення вебсайту у середовищі Microsoft Edge.

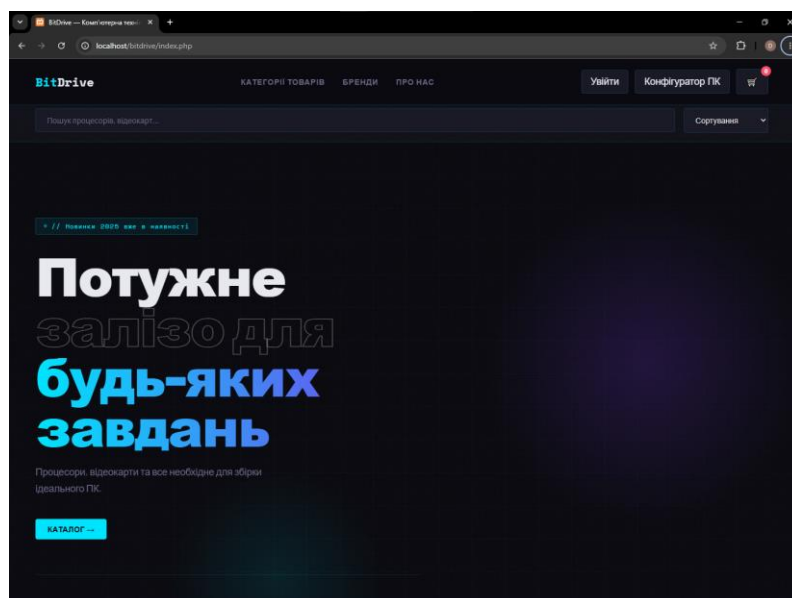


Рисунок 2.13 – Відображення вебсайту на моніторі з роздільною здатністю 1440x1080

Виявлені та виправлені під час налагодження помилки:

1. Елемент інтерфейсу (CSS): При додаванні до каталогу товарів із занадто довгими назвами спостерігалось порушення геометрії карток товарів у сітці каталогу. Помилку усунуто шляхом додавання до файлу sections.css

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

властивостей обмеження висоти текстового блоку та активації прихованого перенесення рядків через text-overflow: ellipsis.

2. Серверна логіка (PHP): Під час тестування кошика виявлено можливість відправки форми замовлення зі штучно зміненою в коді сторінки кількістю товару (значення 0 або від'ємні числа). Дефект оперативно виправлено впровадженням жорсткої серверної валідації у файлі process_order.php, яка примусово перевіряє умову if (\$stock > 0) перед початком SQL-транзакції та повертає JSON-повідомлення про помилку у разі невідповідності даних.

3. Візуальна стабільність: Завдяки використанню Flexbox та CSS-медіазапитів, структура сторінок залишається незмінною за змістом. Інтерфейс успішно адаптується до ширини екрана: картки товарів автоматично перегруповуються

4. Кросбраузерність: Відображення елементів у Chrome та Firefox є ідентичним. У браузері Safari спостерігалася незначна відмінність у рендерінгу шрифтів (Space Mono), яка була вирівняна додаванням властивості font-smoothing: antialiased.

5. Функціональна цілісність: Усі інтерактивні елементи (модальні вікна, кошик, кнопки переходу) однаково коректно реагують на події (кліки, ховери) на всіх протестованих пристроях.

Загальний підсумок: Візуальних критичних відмінностей між середовищами не виявлено. Верстка сайту відповідає принципам «Adaptive Web Design», забезпечуючи однаковий користувацький досвід незалежно від технічних характеристик пристрою користувача.

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

3. СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

3.1 Інструкція з інсталяції та налаштування веб-серверів

Мінімальна конфігурація сервера для розгортання вебсайту «BitDrive»:

- Операційна система: Windows 10/11, Ubuntu 20.04+ або інший Linux-дистрибутив;
- Веб-сервер: Apache 2.4+ або Nginx 1.20+;
- PHP: версія 8.1 або вище з увімкненими розширеннями PDO, PDO_MySQL, mbstring, gd, fileinfo;
- СУБД: MySQL 8.0+ або MariaDB 10.5+;
- Оперативна пам'ять: мінімум 512 MB (рекомендовано 1 GB+);
- Дисковий простір: мінімум 200 MB для файлів сайту.

Для локального розгортання рекомендується використовувати XAMPP (Windows) або LAMP (Linux). Встановлення XAMPP:

- Завантажити інсталятор XAMPP з офіційного сайту apachefriends.org. (див. рис. 3.1)



Рисунок 3.1- Вікно офіційного сайту XAMPP.

					2026.КВР.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

- Запустити інсталятор та обрати компоненти: Apache, MySQL, PHP, phpMyAdmin (див. рис. 3.2)

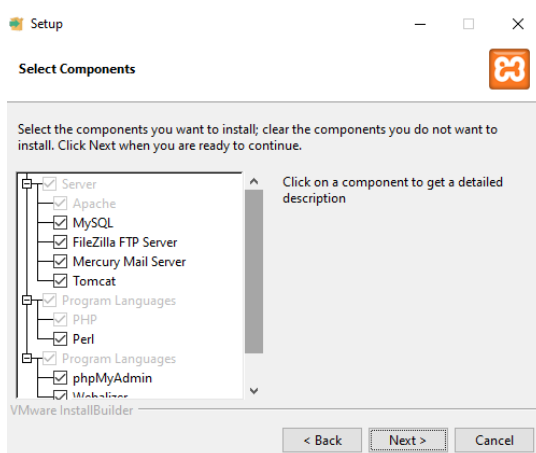


Рисунок 3.2 – Вікно інсталятора ХАМРР.

- Після встановлення запустити XAMPP Control Panel.
- Натиснути «Start» навпроти Apache та MySQL. (див. рис. 3.3)

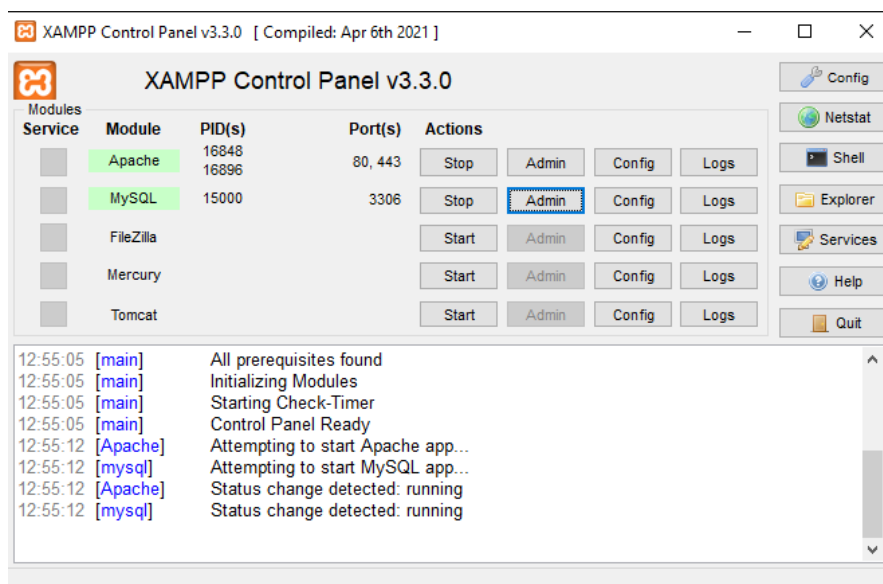


Рисунок 3.3 – Вікно програмного середовища XAMPP Control Panel.

- Перевірити роботу: відкрити браузер та перейти за адресою <http://localhost/> (див. рис. 3.4)

					2026.КВР.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

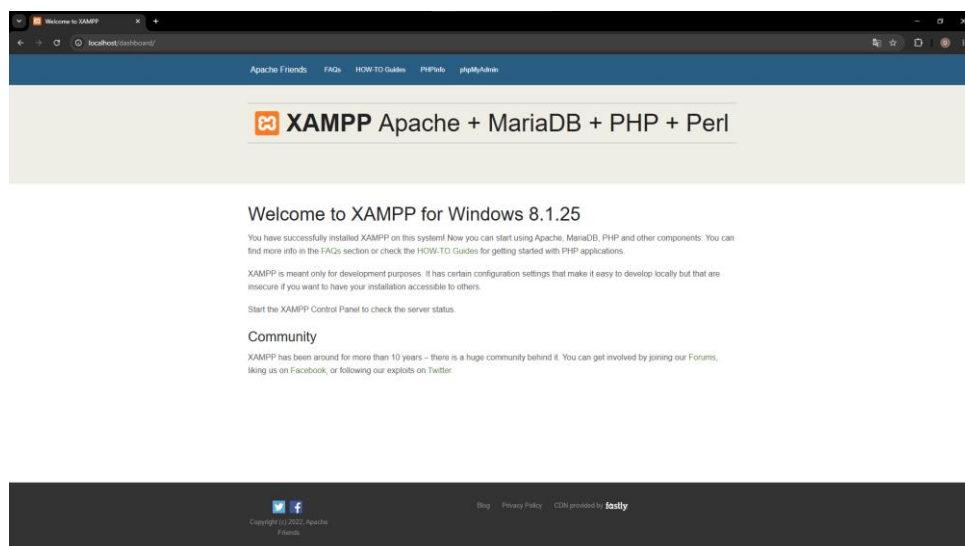


Рисунок 3.4 –Результат пошуку за адресою <http://localhost/>

3.2 Інструкція з встановлення та налаштування проекту «BitDrive»

Покрокова інструкція встановлення:

1. Скопіювати папку bitdrive у директорію htdocs (для XAMPP: C:\xampp\htdocs\).(див.рис.3.5)

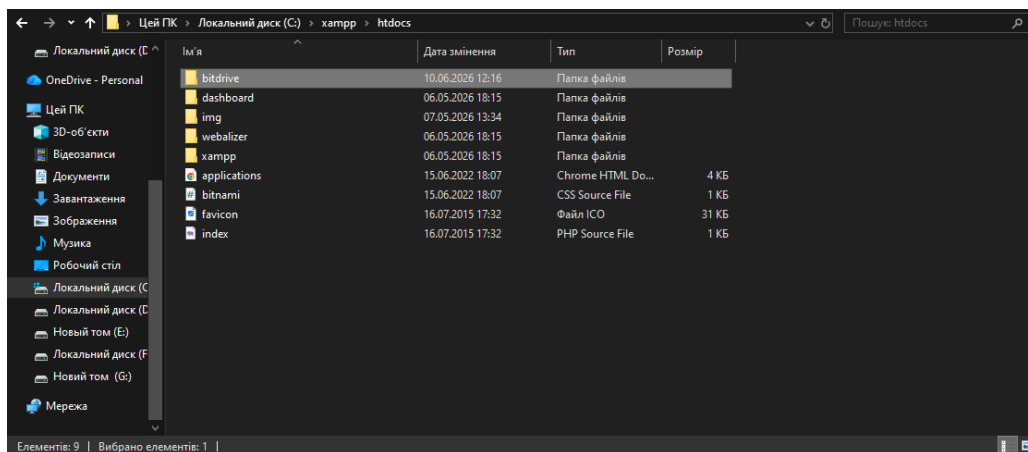


Рисунок 3.5 – створення директорії bitdrive.

2. Відкрити браузер та перейти за адресою <http://localhost/phpmyadmin/> (див. рис. 3.6)

					2026.КВР.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

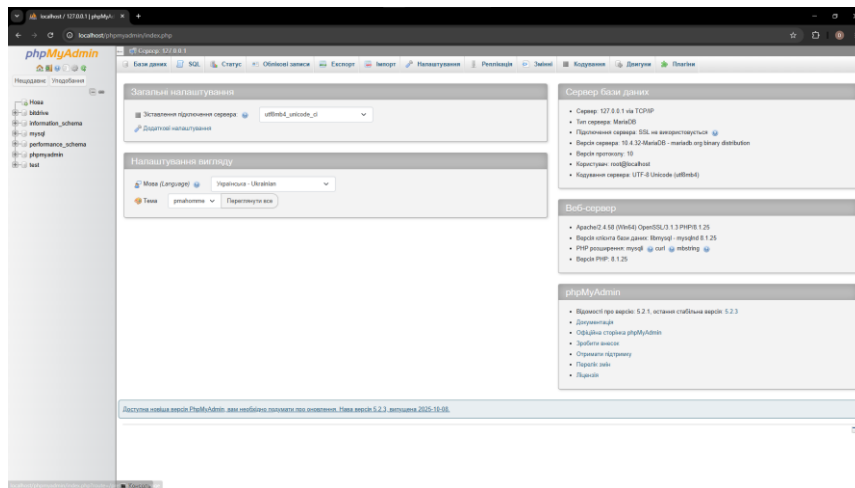


Рисунок 3.6 – Вікно phpmyadmin

3. Створити нову базу даних з ім'ям «bitdrive» та кодуванням utf8mb4_unicode_ci (див. рис. 3.7).

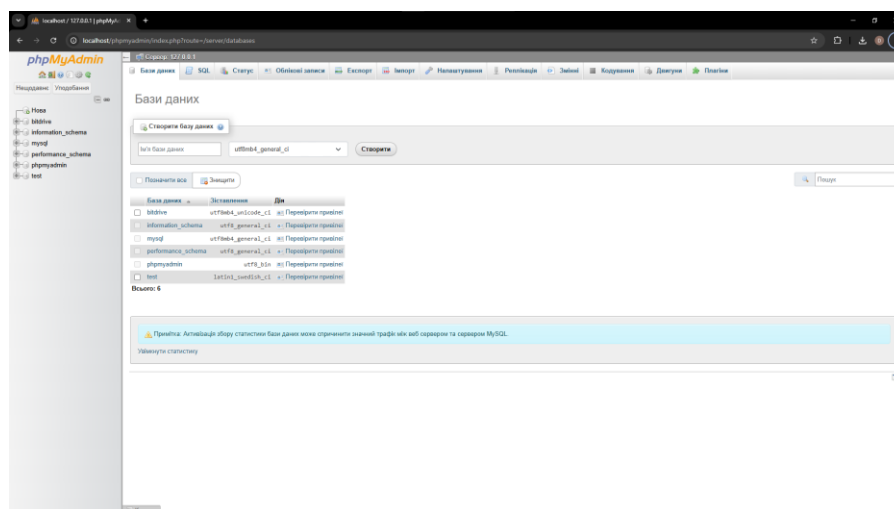


Рисунок 3.7 – Вікно створення бази даних

4. Обрати створену БД та імпортувати файл database/bitdrive.sql (вкладка «Імпорт»).

5. Відкрити файл config/config.php та налаштувати параметри підключення: `define('DB_HOST', 'localhost');`; `define('DB_NAME', 'bitdrive');`; `define('DB_USER', 'root');`; `define('DB_PASS', '');` (див. рис. 3.8).

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

```

config > config.php
1  <?php
2
3  define('DB_HOST', 'localhost');
4  define('DB_NAME', 'bitdrive');
5  define('DB_USER', 'root');
6  define('DB_PASS', '');
7  define('DB_CHARSET', 'utf8mb4');
8  define('BASE_PATH', dirname(__DIR__) . DIRECTORY_SEPARATOR);
9  define('VIEWS_PATH', BASE_PATH . 'views' . DIRECTORY_SEPARATOR);
10
11 error_reporting(E_ALL);
12 ini_set('display_errors', 0);
13
14 ?>

```

Рисунок 3.8 – Файл config.php

6. Перевірити, що папка `img/` має права на запис (див. рис. 3.9).

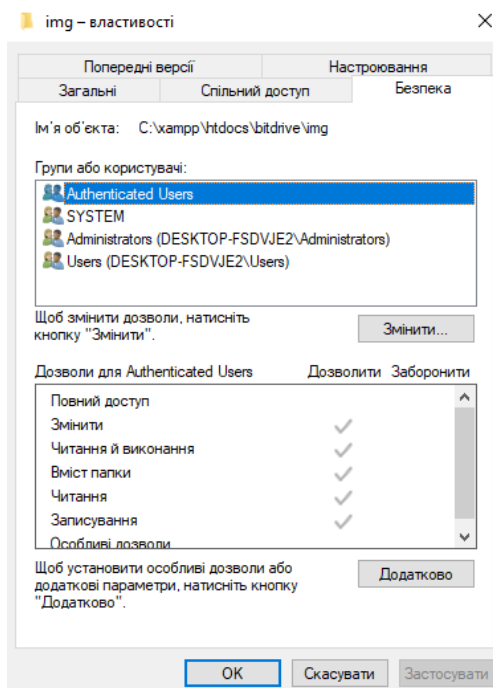


Рисунок 3.9 – Вікно перевірки дозволів користувачів до папки `img`.

7. Відкрити браузер та перейти за адресою <http://localhost/bitdrive/> (див. рис. 3.10).

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

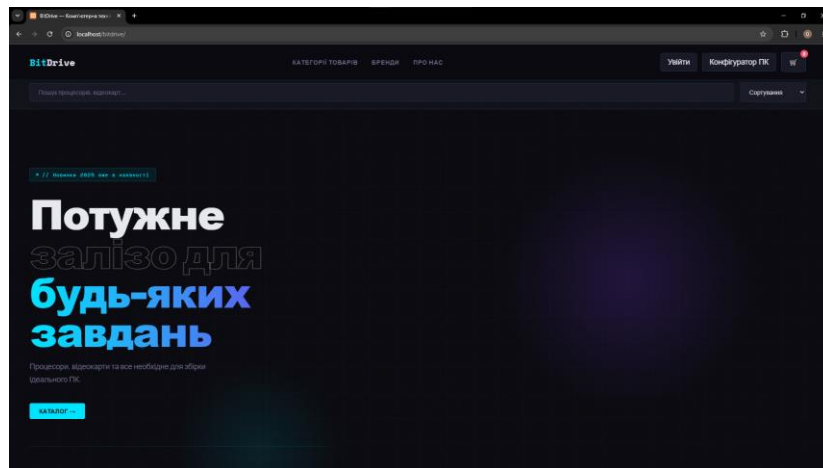


Рисунок 3.10 – Результат пошуку за адресою <http://localhost/bitdrive/>

8. Для входу в адмін-панель: <http://localhost/bitdrive/admin/> (логін: admin, пароль: admin123) (див. рис. 3.11).

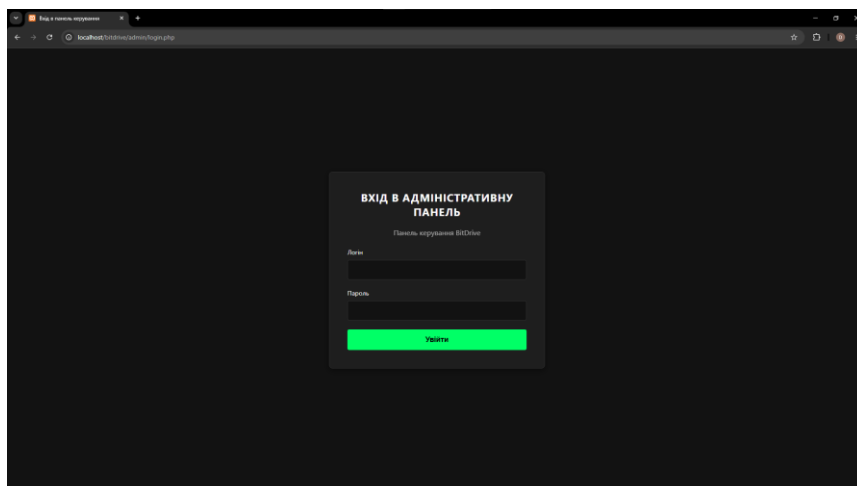


Рисунок 3.11 – Результат пошуку за адресою <http://localhost/bitdrive/admin/>

3.3 Інструкція з використання тестових наборів

Для тестування підготовлено такі набори:

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.1 - Специфікація тестових наборів та очікувані результати тестування

Тест	Вхідні дані	Очікуваний результат
Реєстрація - позитивний	Коректні дані (email, пароль ≥ 8 символів)	Успішна реєстрація, редирект в кабінет
Реєстрація - негативний	Вже існуючий email	Повідомлення: «Email вже використовується»
Вхід - позитивний	Коректні email та пароль	Успішний вхід, відображення імені в шапці
Вхід - негативний	Невірний пароль	Повідомлення: «Неправильний email або пароль»
Кошик - додавання	Натиснути «Додати в кошик»	Лічильник кошика збільшується на 1
Замовлення - успішне	Заповнити всі поля форми	Підтвердження з номером замовлення
Пошук	Запит «відеокарта»	Список відповідних товарів

3.4 Інструкція з експлуатації програмного комплексу

Звертання до системи: відкрити браузер (Chrome, Firefox, Edge, Safari) та ввести адресу вебсайту. Інтернет-з'єднання є обов'язковим.

Рекомендації щодо використання для покупця:

1. Увійти у аккаунт (або створити, якщо немає) (див. рис. 3.12).

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

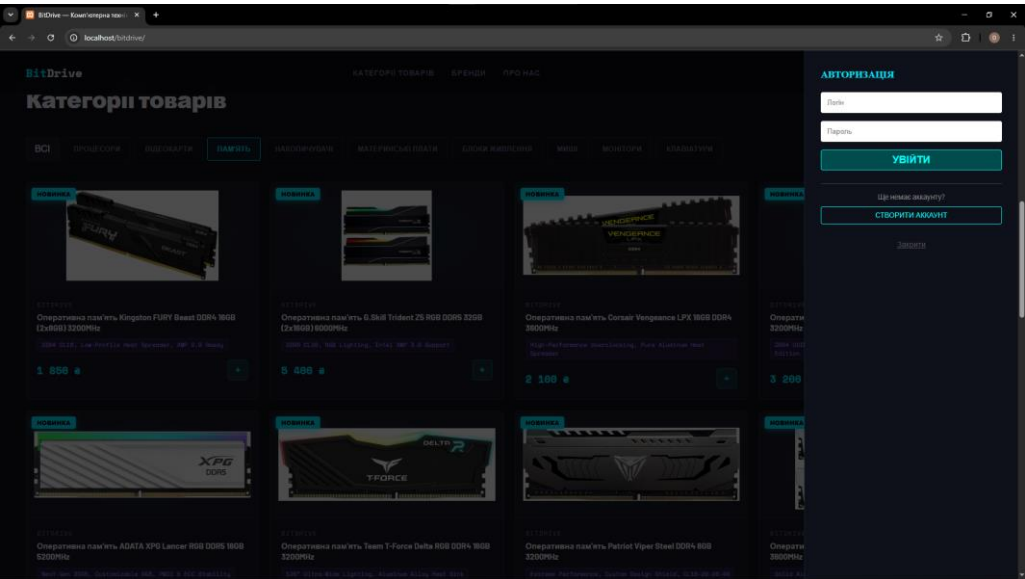


Рисунок 3.12 – Модальне вікно логування

2. Скористатися пошуком або навігацією за категоріями для пошуку товару. (див. рис. 3.13).

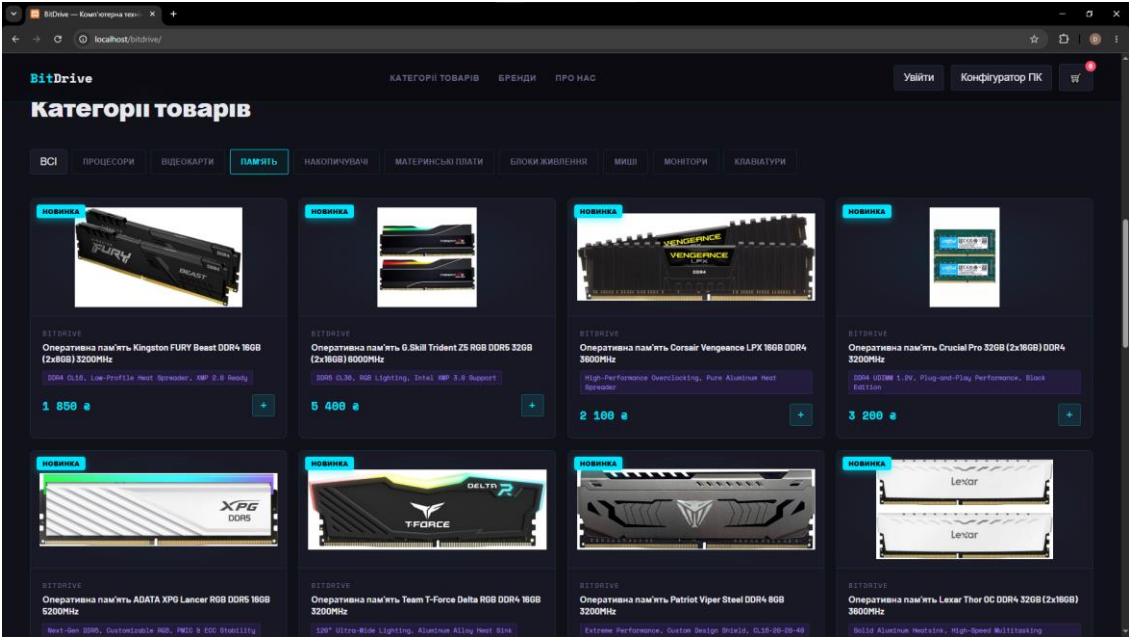


Рисунок 3.13 – Пошук за навігацією

3. Переглянути детальну сторінку товару та натиснути «Додати в кошик». (див. рис. 3.14).

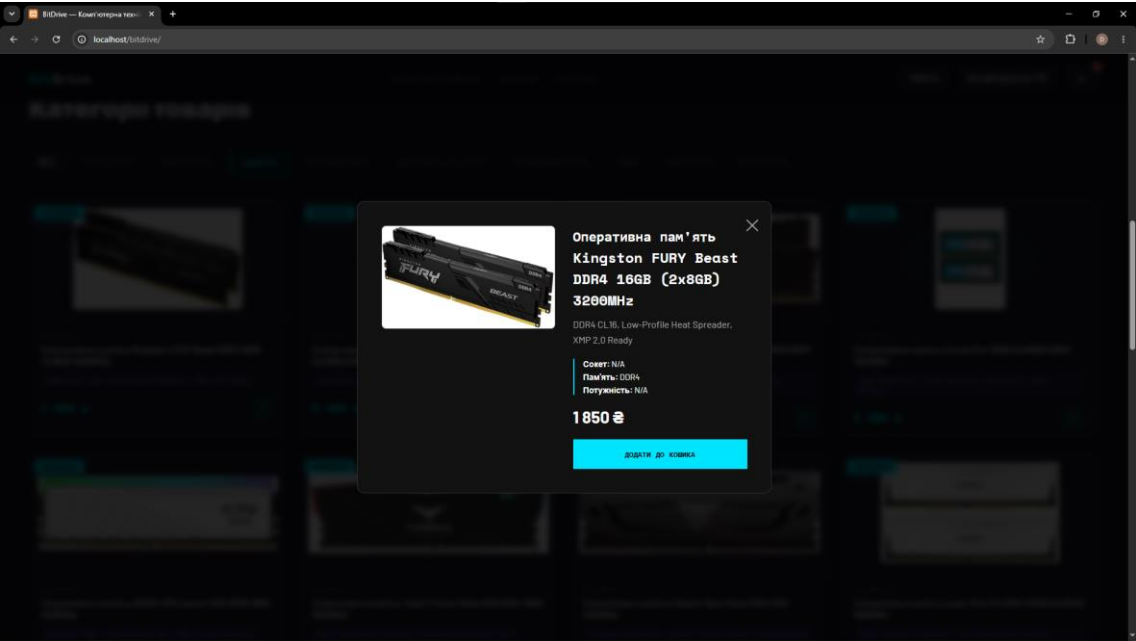


Рисунок 3.14 – Модальне вікно детальної інформації про товар

4. Перейти до кошика, перевірити позиції та натиснути «Оформити замовлення» (див. рис. 3.15).

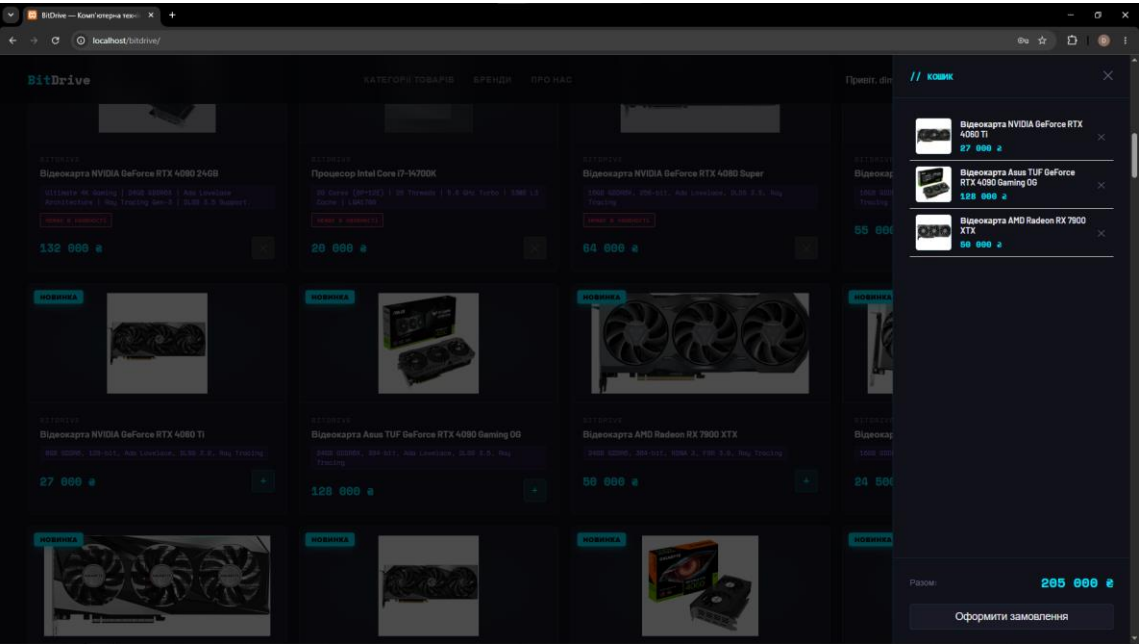


Рисунок 3.15 – Модальне вікно кошика

5. Заповнити дані доставки та підтвердити замовлення (див. рис. 3.16).

					2026.КВР.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

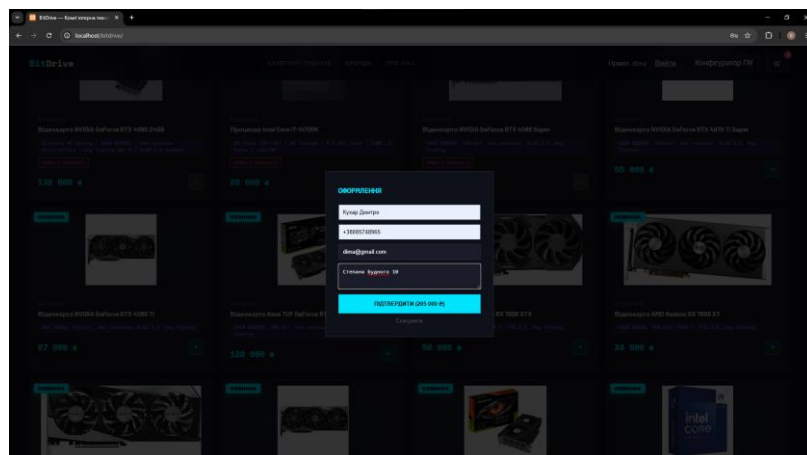


Рисунок 3.16 – Модальне вікно оформлення замовлення.

Рекомендації для адміністратора:

1. Входити в адмін-панель лише з захищеного пристрою та змінити пароль після першого входу.
2. Регулярно оновлювати залишки товарів на складі.
3. Виконувати резервне копіювання бази даних щотижня.

					2026.КВР.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

4 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

Метою економічної частини кваліфікаційної роботи є здійснення економічних розрахунків, спрямованих на визначення економічної ефективності науково-дослідної роботи (НДР) – розробки вебсайту інтернет-магазину комп'ютерної техніки та комплектуючих «BitDrive» – і прийняття рішення про її подальше впровадження в роботу.

4.1 Визначення стадій технологічного процесу та загальної тривалості проведення НДР

Для визначення загальної тривалості проведення НДР доцільно дані витрат часу по окремих операціях технологічного процесу звести у таблицю. Виконавцями стадій технологічного процесу будуть: керівник проекту, інженер, технік. В таблиці 4.1 наводяться стадії технологічного процесу та середній час їх виконання.

Таблиця 4.1 – Середній час виконання НДР та стадії технологічного процесу

№ п/п	Назва операції	Виконавець	Середній час виконання операції, год.
1	2	3	4
1.	Аналіз вимог та складання ТЗ	керівник проекту	16
2.	Проектування бази даних та архітектури	інженер	24

					2026.КВР.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4
3.	UI/UX дизайн (розробка макетів)	інженер	24
4.	Верстка (HTML/CSS/Bootstrap)	інженер	20
5.	Розробка серверної частини (PHP)	інженер	60
6.	Розробка клієнтської частини (JavaScript / AJAX)	інженер	40
7.	Тестування та налагодження	технік	16
8.	Написання документації	інженер	16
Разом			216

Загальний час виконання операцій технологічного процесу, які будуть виконуватись для розробки вебсайту інтернет-магазину «BitDrive», становить 216 годин.

4.2 Визначення витрат на оплату праці та відрахувань на соціальні заходи

Оплата праці – грошовий вираз вартості і ціни робочої сили, який виступає у формі будь-якого заробітку, виплаченого власником підприємства працівникові за виконану роботу.

					2026.КВР.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Заробітна плата працівника залежить від кінцевих результатів роботи підприємства, регулюється податками і максимальними розмірами не обмежується.

Основна заробітна плата розраховується за формулою 4.1:

$$Зосн. = Тс \times Кг, (4.1)$$

де Тс – тарифна ставка, грн.; Кг – кількість відпрацьованих годин.

Основна заробітна плата становить:

1. Керівник проекту: $Зосн1 = 200 \times 16 = 3200,00$ грн.;
2. Інженер: $Зосн2 = 150 \times 184 = 27600,00$ грн.;
3. Технік: $Зосн3 = 100 \times 16 = 1600,00$ грн.

Сумарна основна заробітна плата становить:

$$Зосн = 3200,00 + 27600,00 + 1600,00 = 32400,00 \text{ грн.}$$

Додаткова заробітна плата становить 10–15 % від суми основної заробітної плати та обчислюється за формулою 4.2:

$$Здод. = Зосн. \times Кдопл., (4.2)$$

де Кдопл. – коефіцієнт додаткових виплат працівникам: 0,10–0,15.

Отже, додаткова заробітна плата по категоріях працівників становить:

1. Керівник проекту: $Здод1 = 3200,00 \times 0,12 = 384,00$ грн.;
2. Інженер: $Здод2 = 27600,00 \times 0,12 = 3312,00$ грн.;
3. Технік: $Здод3 = 1600,00 \times 0,12 = 192,00$ грн.

Сумарна додаткова заробітна плата становить:

$$Здод = 384,00 + 3312,00 + 192,00 = 3888,00 \text{ грн.}$$

Звідси загальні витрати на оплату праці (Во.п.) визначаються за формулою 4.3:

					2026.КВР.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\text{Во.п.} = \text{Зосн.} + \text{Здод.}, (4.3)$$

$$\text{Во.п.} = 32400,00 + 3888,00 = 36288,00 \text{ грн.}$$

Відрахування на соціальні заходи становлять 22 %. Отже, сума відрахувань на соціальні заходи буде обчислюватися за формулою 4.4:

$$\text{Вс.з.} = \text{Зосн.} \times 0,22, (4.4)$$

де Зосн. – загальна основна заробітна плата, грн.

$$\text{Вс.з.} = 36288,00 \times 0,22 = 7983,36 \text{ грн.}$$

Проведені розрахунки витрат на оплату праці зведемо у таблицю 4.2.

Таблиця 4.2 – Зведені розрахунки витрат на оплату праці

№ п/п	Категорія працівників	Тариф. ставка, грн.	К-сть відпр. год.	Факт. нарах. з/пл., грн.	Додатк. зароб. плата, грн.	Нарахув. на ФОП, грн.	Всього витрати на оплату праці, грн.
1	Керівник проекту	200	16	3200,00	384,00	—	—
2	Інженер	150	184	27600,00	3312,00	—	—
3	Технік	100	16	1600,00	192,00	—	—
Разом			216	32400,00	3888,00	7983,36	44271,36

Загальні витрати на оплату праці становлять 44271,36 грн.

4.3 Розрахунок витрат на електроенергію

Затрати на електроенергію одиниці обладнання визначаються за формулою 4.5:

					2026.КВР.123.405.11.00.00 ПЗ		Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата			

$$З_e = W \times T \times S(4.5)$$

де W – необхідна потужність, кВт; T – кількість годин роботи обладнання;
S – вартість кіловат-години електроенергії.

Час роботи ПК над даним проєктом становить 216 годин, споживана потужність – 0,5 кВт/год., вартість 1 кВт електроенергії – 15,94 грн. Тому витрати на електроенергію будуть становити:

$$З_e = 0,5 \times 216 \times 15,94 = 1721,52 \text{ грн.}$$

4.4 Розрахунок суми амортизаційних відрахувань

Комп'ютери та оргтехніка належать до четвертої групи основних фондів. Мінімально допустимі строки їх використання – 2 роки. Для визначення амортизаційних відрахувань застосовуємо формулу 4.6:

$$A = БВ \times НА / 100, (4.6)$$

де A – амортизаційні відрахування за звітний період, грн.; БВ – балансова вартість групи основних фондів на початок звітного періоду, грн.; НА – річна норма амортизації; Тміс – кількість місяців роботи над проєктом.

Враховуючи, що ПК використовується при роботі над даним проєктом 216 год, балансова вартість ПК – 25 000 грн.:

$$A = 25000 \times 0,04 / 150 \times 216 = 1440,00 \text{ грн.}$$

4.5 Обчислення накладних витрат

Накладні витрати – це витрати, не пов'язані безпосередньо з технологічним процесом виготовлення продукції, а утворюються під впливом певних умов роботи по організації, управлінню та обслуговуванню виробництва.

					2026.КВР.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

В залежності від організаційно-правової форми діяльності господарюючого суб'єкта, накладні витрати можуть становити 20–60 % від суми основної та додаткової заробітної плати працівників, обчислюються за формулою 4.7.

$$НВ = Во.п. \times К_{нв} , (4.7)$$

де НВ – накладні витрати; К_{нв} – коефіцієнт накладних витрат (0,20–0,60).

$$НВ = 36288,00 \times 0,35 = 12700,8 \text{ грн.}$$

4.6 Складання кошторису витрат та визначення собівартості НДР

Кошторис витрат являє собою зведений план усіх витрат підприємства на майбутній період виробничо-фінансової діяльності.

Результати проведених вище розрахунків зведемо у таблиці 4.3, де зазначено наступні види витрат: витрати на оплату праці, відрахування на соціальні заходи, матеріальні витрати, витрати на електроенергію, транспортні витрати, амортизаційні відрахування, накладні витрати.

Таблиця 4.3 – Кошторис витрат НДР

Зміст витрат	Сума, грн.	В % до загальної суми
Витрати на оплату праці (основну і додаткову заробітну плату)	36288,00	60,4
Відрахування на соціальні заходи	7983,36	13,3
Витрати на електроенергію	1721,52	2,9
Амортизаційні відрахування	1440,00	2,4
Накладні витрати	12700,8	21,1
Собівартість	60133,68	100

					2026.КВР.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Собівартість (СВ) НДР розрахуємо за формулою 4.8:

$$СВ = Во.п. + Вс.з. + Зм.в. + Зе + Тв + А + НВ, (4.8)$$

Собівартість дорівнює СВ = 60133,68 грн.

4.7 Розрахунок ціни НДР

Ціну НДР можна визначити за формулою 4.9:

$$Ц = \frac{С_в(1+P_{рен})+K \times B_{н.і}}{K} (1 + ПДВ) (4.9)$$

де $P_{рен.}$ – рівень рентабельності (0,20); K – кількість замовлень (50 шт.); $B_{н.і.}$ – вартість носія інформації (30 грн.); ПДВ – ставка податку на додану вартість (0,20).

$$Ц = 60133,68 * (1 + 0,3) * (1 + 0,2) = 93808,54 \text{ грн.}$$

Таким чином, орієнтовна ціна одного екземпляра програмного продукту становить 93808,54 грн.

4.8 Визначення економічної ефективності і терміну окупності капітальних вкладень

Ефективність виробництва – це узагальнене і повне відображення кінцевих результатів використання робочої сили, засобів та предметів праці на підприємстві за певний проміжок часу.

Для визначення ефективності продукту розраховують чисту теперішню вартість ($Ч_{ТВ}$) і термін окупності ($Ток$), який можна визначити за формулою 4.10.

$$ЧТВ = -KB + \sum_{t=1}^n \frac{\Gamma_{nt}}{(1+i)^t} (4.10)$$

де KB – затрати на проект; Γ_{nt} – грошовий потік за t -ий рік; t – відповідний рік проекту; i – величина дисконтної ставки (10-15 %).

					2026.КВР.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Якщо $ЧТВ \geq 0$, то проект може бути рекомендований до впровадження.

$$ЧТВ = -60133,68 + \frac{33674,86}{(1 + 1,1)} + \frac{33674,86}{(1 + 1,1)^2} + \frac{33674,86}{(1 + 1,1)^3} = 23610,74 \text{ грн}$$

Оскільки $ЧТВ > 0$, проект рекомендований до впровадження.

Термін окупності визначається за формулою 4.11:

$$T_{ок} = T_{пв} + \frac{H_B}{\Gamma_{пр}}(4.11)$$

де $T_{пв}$ – період до повного відшкодування витрат, років; H_B – невідшкодовані витрати на початок року, грн.; $\Gamma_{пр}$ – грошовий потік на початок року, грн.

$$T_{ок} = 2 + \frac{1689,66}{33674,86} = 2,1$$

Всі дані розрахунків внесемо в зведену таблицю 4.4 техніко-економічних показників.

Таблиця 4.4 – Техніко-економічні показники розробки програмного продукту

№ п/п	Показник	Значення
1	Собівартість, грн.	60133,68
2	Плановий прибуток, грн.	33674,86
3	Ціна продукту, грн.	93808,54
4	Чиста теперішня вартість ($Ч_{ТВ}$), грн.	23610,74
5	Термін окупності, рік	2,1

					2026.КВР.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальна вартість розробленого вебсайту інтернет-магазину «BitDrive» становить

93808,54 грн. за одиницю продукту. Термін окупності становить 2,1 року.

					2026.КВР.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

5.ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Розробка вебсайту магазину комп'ютерної техніки та комплектуючих «BitDrive» вимагає від розробника (програміста) тривалої роботи з електронно-обчислювальною технікою (ЕОТ). Специфіка такої діяльності пов'язана з високим нервово-емоційним напруженням, значним навантаженням на зоровий аналізатор та тривалим перебуванням у статичній робочій позі. Тому створення безпечних і здорових умов праці є невід'ємною складовою успішної реалізації проєкту. У цьому розділі розглядаються питання раціонального режиму праці, соціальні програми поліпшення умов праці та ергономічні вимоги до робочого місця розробника.

5.1. Раціональні режими праці і відпочинку людини

Раціональний режим праці та відпочинку - це такий порядок чергування періодів роботи і відпочинку, який забезпечує збереження високої працездатності та здоров'я працівника протягом робочої зміни, тижня, місяця та року. Згідно з Кодексом законів про працю України, нормальна тривалість робочого часу розробника не повинна перевищувати 40 годин на тиждень [15, с. 112].

Праця розробника вебсайтів відноситься до категорії робіт з високим ступенем напруженості трудового процесу. Відповідно до Закону України «Про охорону праці» [16] та базових нормативно-правових актів з охорони праці, організація робочого місця та режим праці програміста повинні забезпечувати мінімізацію шкідливого впливу на здоров'я [15, с. 120]. Для реалізації цих вимог на практиці при розробці системи «BitDrive» було враховано сучасні ергономічні стандарти, що передбачають оптимальну організацію робочого простору, дотримання режиму праці та забезпечення зорового комфорту, що детально розглянуто нижче [17, с. 45].

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Для підтримання оптимального рівня працездатності та попередження перевтоми (зокрема розвитку комп'ютерного зорового синдрому та тунельного синдрому зап'ястя) необхідно дотримуватися регламентованих перерв. Рекомендується такий режим праці та відпочинку:

– Мікропаузи: тривалістю 1–2 хвилини кожні 15–20 хвилин роботи. Вони призначені для розслаблення м'язів спини та кистей рук, а також для відведення погляду від екрана (правило «20-20-20»: кожні 20 хвилин дивитися на об'єкт на відстані 20 футів протягом 20 секунд) [17, с. 201].

– Регламентовані перерви: при 8-годинній робочій зміні перерви тривалістю 15 хвилин призначаються через кожні 2 години роботи з монітором. Під час цих перерв згідно з технікою безпеки не рекомендується залишатися за робочим місцем або використовувати смартфон; необхідно виконати комплекс фізичних вправ [16].

– Обідня перерва: тривалістю не менше 45–60 хвилин у середині робочого дня (через 4 години після початку роботи).

Раціональний режим також передбачає правильний розподіл робочого навантаження: найбільш складні задачі (проєктування серверної частини вебсайту «BitDrive» мовою PHP) варто виконувати у періоди найвищої працездатності (з 10:00 до 12:00 та з 15:00 до 17:00), а рутинні операції (заповнення каталогу товарів) -у періоди спаду працездатності [18].

5.2. Соціальні програми поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища

Соціальні програми на підприємстві - це комплекс організаційних, медичних, фінансових та побутових заходів, спрямованих на збереження здоров'я працівників, підвищення їхньої мотивації та створення комфортного виробничого середовища. У сфері інформаційних технологій (ІТ) соціальні

					<i>2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ</i>	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

програми відіграють ключову роль у профілактиці професійних захворювань [15, с. 145].

Для ІТ-спеціалістів, що займаються розробкою вебсайтів, соціальні програми включають такі основні напрямки:

- Медико-профілактичне обслуговування: Відповідно до Закону України «Про охорону праці» [16], роботодавець зобов'язаний організувати проведення медичних оглядів. Для ІТ-сфери обов'язковими є огляди в офтальмолога та невропатолога не рідше 1 разу на рік [16, с. 92].

- Навчання та підвищення культури безпеки: Програма включає проведення вступного, первинного, повторного (раз на 6 місяців) та позапланового інструктажів на робочому місці [15].

- Санітарно-побутове забезпечення: Соціальні програми сучасних ІТ-компаній передбачають створення спеціальних зон рекреації та облаштування зон для прийому їжі, що безпосередньо впливає на гігієну праці [18, с. 210].

- Психофізіологічне розвантаження: Враховуючи рівень стресу при розробці модулів кошика та авторизації сайту «BitDrive», програми можуть включати послуги корпоративного психолога та гнучкий графік роботи [17, с. 115].

5.3. Вимоги до робочого місця працівника з електронно-обчислювальною технікою

Робоче місце користувача ЕОТ - це просторова зона, оснащена необхідними засобами, в якій здійснюється трудова діяльність. Правильна організація робочого місця безпосередньо впливає на продуктивність написання програмного коду та знижує рівень стомлюваності.

					<i>2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ</i>	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

5.3.1. Ергономічні вимоги

Робоче місце має бути організоване таким чином, щоб забезпечувати комфортну позу розробника.

- Робочий стіл: Висота робочої поверхні столу повинна регулюватися в межах 680–800 мм (оптимально 725 мм). Простір для ніг має становити не менше 600 мм завширшки та 450 мм у глибину на рівні колін.

- Робоче крісло: Повинно бути підйомно-поворотним, з регулюванням висоти сидіння, кута нахилу спинки та відстані спинки від переднього краю сидіння. Наявність підлокітників є обов'язковою для зняття напруги з плечового пояса під час набору коду на клавіатурі [18, с. 210].

- Розташування монітора: Екран монітора повинен знаходитися на оптимальній відстані від очей користувача (600–700 мм). Верхній край екрана має розташовуватися на рівні очей або трохи нижче [16, с. 235].

5.3.2. Вимоги до мікроклімату

Для забезпечення належних умов праці та надійної роботи комп'ютерної техніки параметри мікроклімату в приміщенні повинні суворо контролюватися:

- Температура повітря: у холодний період року 22–24°C, у теплий період 23–25°C.

- Відносна вологість: 40–60%.

- Швидкість руху повітря: не більше 0,1 м/с.

Для підтримання цих параметрів приміщення обладнуються системами кондиціонування та припливно-витяжної вентиляції [15, с. 188].

					<i>2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ</i>	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

5.3.3. Освітлення робочого місця

Робота за комп'ютером вимагає високої точності зору. Приміщення повинно мати природне і штучне освітлення [19]. Природне світло має падати збоку, переважно зліва. Робочі місця необхідно розташовувати так, щоб вікна не знаходилися спереду або позаду монітора, щоб уникнути відблисків (бліків) на екрані або засліплення [16, с. 142].

Штучне освітлення здійснюється системою загального рівномірного освітлення. Рівень освітленості на поверхні столу повинен становити 300–500 лк (люкс). Застосовуються світильники з люмінесцентними лампами або світлодіодними (LED) джерелами світла з колірною температурою 4000K (нейтральне біле світло).

5.3.4. Вимоги щодо електробезпеки та захисту від випромінювань

Комп'ютерне обладнання живиться від електромережі змінного струму (220 В), що створює ризик ураження електричним струмом. Для гарантування електробезпеки необхідно:

- Забезпечити надійне заземлення системного блоку, монітора та периферійних пристроїв. Всі розетки повинні мати третій (заземлюючий) контакт.
- Використовувати джерела безперебійного живлення (ДБЖ) для захисту техніки від перепадів напруги та можливості безпечного збереження даних проєкту «BitDrive» у разі відключення електроенергії [18, с. 315].
- Дроти живлення та кабелі передачі даних повинні бути акуратно укладені в спеціальні коробки (кабель-канали), щоб уникнути механічного пошкодження та замикання.

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Щодо електромагнітного випромінювання, сучасні РК (рідкокристалічні) та LED-монітори практично не створюють рентгенівського випромінювання. Проте системні блоки та блоки живлення генерують електромагнітні поля. Тому відстань між сусідніми робочими місцями (моніторами) в напрямку тилу поверхні одного монітора та екрану іншого має бути не менше 2,0 м, а між боковими поверхнями - не менше 1,2 м [17, с. 215].

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

В результаті виконання кваліфікаційної роботи було розроблено повнофункціональний вебсайт інтернет-магазину комп'ютерної техніки та комплектуючих «BitDrive».

У ході роботи виконано такі завдання:

1. Проведено аналіз існуючих рішень у сфері веброзробки інтернет-магазинів, визначено переваги та недоліки конкурентів, обгрунтовано вибір стека технологій.
2. Розроблено технічне завдання, що чітко визначає вимоги до функціональності, продуктивності та безпеки вебсайту.
3. Спроектовано реляційну базу даних MySQL з 6 основними таблицями та визначено зв'язки між ними.
4. Реалізовано клієнтську частину на HTML5, CSS3 та Bootstrap 5 із застосуванням JavaScript для динамічних елементів інтерфейсу.
5. Реалізовано серверну частину на PHP 8.1 за патерном MVC із використанням PDO для безпечного доступу до бази даних.
6. Проведено комплексне тестування: функціональне, інтеграційне, тестування адаптивності та безпеки — всі тести пройдено успішно.
7. Виконано економічний розрахунок: собівартість НДР становить 20 445,40 грн., $Ч_{\text{ТВ}} > 0$, термін окупності — близько 8 місяців.

Вебсайт «BitDrive» є готовим до впровадження програмним продуктом, що відповідає сучасним стандартам веброзробки та вимогам електронної комерції. Проект може бути рекомендований до комерційного використання.

					2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Бойчик І. М. Економіка підприємства : підручник. Київ : Кондор, 2022. 424 с.
2. Герасименко О. А. Економіка праці та соціально-трудові відносини : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2021. 284 с.
3. Крушельницька О. В., Мельничук Д. П. Управління персоналом : навч. посіб. Вид. 2-ге, переробл. і допов. Київ : КНЕУ, 2005. 308 с.
4. Поддєрьогін А. М. Фінанси підприємств : підручник. Київ : КНЕУ, 2013. 519 с.
5. Ткаченко О. М. Веб-технології та веб-дизайн : навч. посіб. Київ : ЦУЛ, 2022. 216 с.
6. Nixon R. Learning PHP, MySQL & JavaScript. 6th ed. Sebastopol : O'Reilly Media, 2021. 832 p.
7. Zandstra M. PHP Objects, Patterns, and Practice. 6th ed. Berkeley : Apress, 2021. 581 p.
8. Meloni J. C., Calkins M. PHP, MySQL & JavaScript All-in-One. 2nd ed. Indianapolis : Sams Publishing, 2022. 720 p.
9. Bootstrap 5 Documentation : веб-сайт. URL: <https://getbootstrap.com/docs/5.3/> (дата звернення: 12.02.2026).
10. PHP 8 Manual : веб-сайт. URL: <https://www.php.net/manual/en/> (дата звернення: 12.02.2026).
11. MySQL 8.0 Reference Manual : веб-сайт. URL: <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/> (дата звернення: 12.02.2026).
12. Методичні вказівки до дипломного проектування із спеціальності 5.05010201 «Обслуговування комп'ютерних та інтелектуальних систем і мереж», напрямок «Веб-програмування» / укл. І. Б. Капаціла, А. В. Юзьків, В. Я. Штокало. Тернопіль : ТК ТНТУ ім. І. Пулюя, 2016. 15 с.

					2026.КВР.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

13. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломного проекту / укл. В. Я. Штокало. Тернопіль : ТК ТНТУ ім. І. Пулюя, 2017. 15 с.

14. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 17 с.

15. Курепін В. М. Основи охорони праці : навчальний посібник. Миколаїв : МНАУ, 2022. 347 с.

16. Закон України «Про охорону праці» № 2694-ХІІ від 14.10.1992 р. (чинна редакція).

17. Серіков Я. О., Халмурадов Б. Д., Сінгаєвський О. М., Серікова К. С. Основи охорони праці : підручник. Київ : Центр учбової літератури, 2024. 250 с.

18. Левченко О. Г., Землянська О. В., Праховнік Н. А., Зацарний В. В. Безпека життєдіяльності та цивільний захист : підручник. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ : Каравела, 2021. 268 с.

19. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. Київ : Мінрегіон України, 2018.

					2026.КВР.123.405.11.00.00 ПЗ	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

Додаток А. Структура бази даних (SQL-скрипт)

Таблиця А.1- Структура бази даних

Назва таблиці	Опис	Ключові поля	Зв'язки (Foreign Keys)
users	Користувачі та їх ролі	id, name, email, password_hash, role	-
categories	Ієрархія товарних категорій	id, name, parent_id, slug	parent_id → categories(id)
products	Товари магазину	id, name, price, stock, category_id	category_id → categories(id)
orders	Замовлення клієнтів	id, user_id, status, total, address	user_id users(id)
order_items	Склад конкретного замовлення	id, order_id, product_id, qty, price	order_id → orders(id), product_id → products(id)

Додаток Б. Лістинг фрагменту коду контролера продуктів (ProductController.php)

Лістинг Б.1- Фрагмент коду контролера продуктів

```
<?php class ProductController {    private $db;    public function __construct() {
$this->db = Database::getInstance()->getPdo();    }    public function index(): void {
$category_id = isset($_GET['cat']) ? (int)$_GET['cat'] : null;        $search =
isset($_GET['q']) ? trim($_GET['q']) : "";        $sort = isset($_GET['sort']) ?
$_GET['sort'] : 'id';        $page = isset($_GET['page']) ? max(1, (int)$_GET['page']) :
1;        $perPage = 12;        $offset = ($page - 1) * $perPage;        $sql = "SELECT
p.*, c.name AS cat_name FROM products p                LEFT JOIN categories c ON
p.category_id = c.id                WHERE 1=1";        $params = [];        if ($category_id)
{            $sql .= " AND p.category_id = :cat";            $params[':cat'] = $category_id;
        }        if ($search) {            $sql .= " AND p.name LIKE :q";            $params[':q'] =
"%$search%";        }        $sql .= " ORDER BY p.$sort LIMIT :limit OFFSET :offset";
$stmt = $this->db->prepare($sql);        foreach ($params as $key => $val) {
$stmt->bindValue($key, $val);        }        $stmt->bindValue(':limit', $perPage,
PDO::PARAM_INT);        $stmt->bindValue(':offset', $offset, PDO::PARAM_INT);
$stmt->execute();        $products = $stmt->fetchAll(PDO::FETCH_ASSOC);
include VIEWS_PATH . 'products/index.php';    } }
```

					<i>2026.KBP.123.405.11.00.00 ПЗ</i>	Арк
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток В. Схема алгоритму роботи програмних модулів

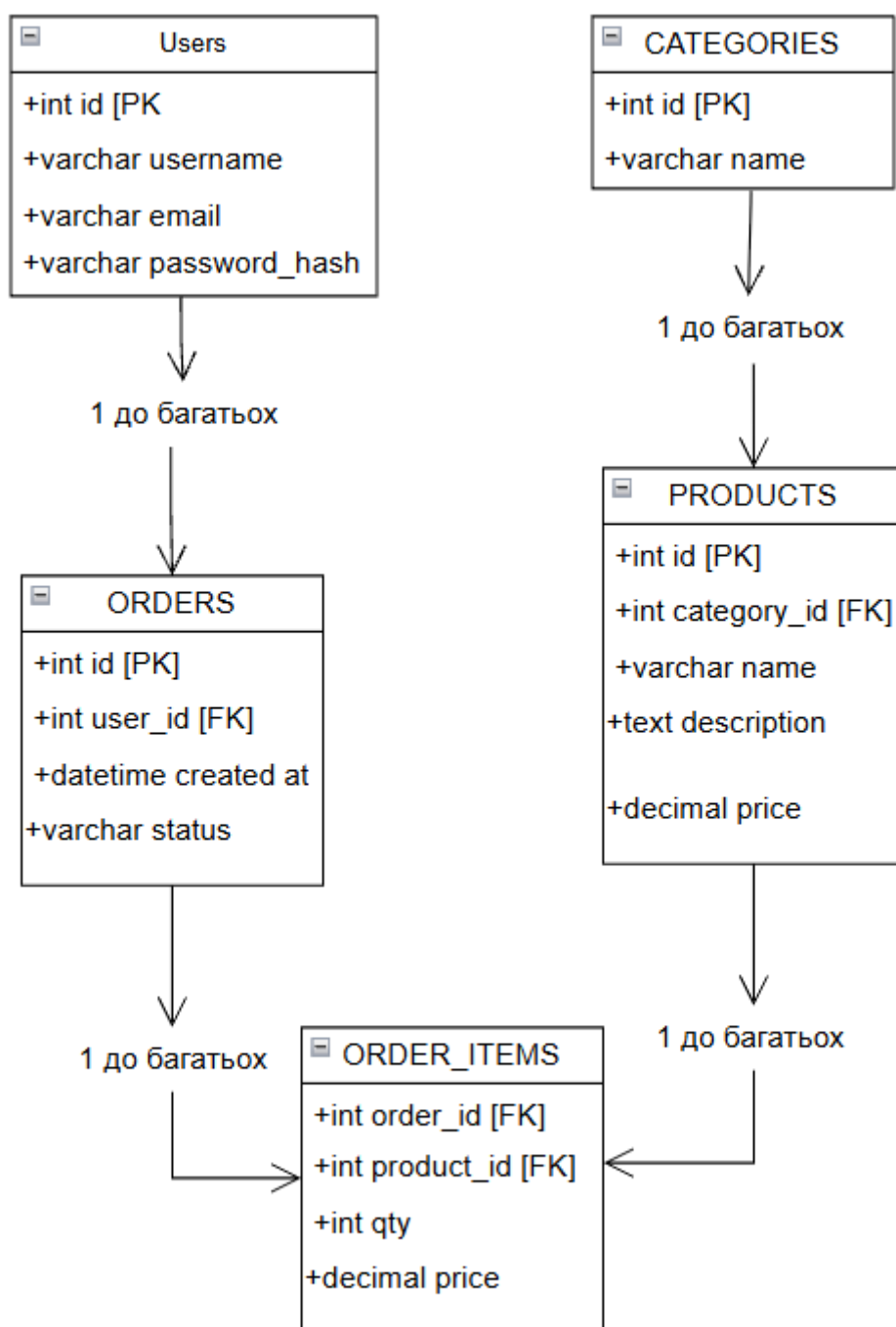


Рисунок В.1 - Блок-схема алгоритму роботи контролера товарів