

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
(повна назва факультету)

Кафедра комп'ютерних наук
(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Розробка інтернет-магазину "Friends Electro" на основі CMS Joomla

Виконав: студент IV курсу, групи СН-41

спеціальності 122 Комп'ютерні науки

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

Гнатюк С.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Млинко Б.Б.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Липак Г.І.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

(підпис)

Боднарчук І.О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

Козак Р.О.

(прізвище та ініціали)

Тернопіль
2025

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
(повна назва факультету)

Кафедра комп'ютерних наук
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Боднарчук І.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« 23 » червня 2025 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня Бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки
(шифр і назва спеціальності)

Студенту Гнатюк Степану Васильовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка інтернет-магазину "Friends Electro" на основі CMS Joomla

Керівник роботи Млинко Богдана Богданівна, канд. техн. наук, доцент кафедри КН
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 7 » травня 2025 року № 4/7-444

2. Термін подання студентом завершеної роботи 24 червня 2025р.

3. Вихідні дані до роботи Публікації та інструкції про створення інтернет магазинів

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. 1 Опис предметної області та формування вимог до інтернет магазину «Friends Electro». 1.1 Опис предметної області створення інтернет магазинів. 1.2 Формалізація вимог до інтернет магазину. 1.3 Функціональні вимоги інтернет магазину «Friends Electro».

1.4 Нефункціональні вимоги інтернет магазину. 1.5 Обґрунтування вибору CMS.

2 Проектування інтернет магазину електротоварів «Friends Electro». 2.1 Узагальнена архітектура програмного забезпечення інтернет магазину електротоварів «Friends Electro».

2.2 Архітектура інтернет магазину. 2.3 Узагальнена структура CMS Joomla та загальні компоненти. 2.4 Діаграма взаємодії з базою даних. 2.5 Структура бази даних інтернет магазину.

3 Практична реалізація інтернет магазину. 3.1 Структура ключових елементів компонента та адміністративна частина. 3.2 Структура публічної Frontend-частини компонента «FrElShop» для Joomla. 3.3 Структура допоміжних та спільних ресурсів компонента інтернет магазину. 3.4 Файлова структура публічної Frontend частини компонента «FrElShop». 3.5 Програмні рішення компонента інтернет магазину «FrElShop».

Безпека життєдіяльності, основи охорони праці. Висновки. Перелік джерел.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	Сенчишин В.С., доцент кафедри МТ	12.06.2025	15.06.2025

7. Дата видачі завдання 27 січня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

[illegible]

Студент

(підпис)

Гнатюк С.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Млинко Б.Б.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Розробка інтернет-магазину "Friends Electro" на основі CMS Joomla // Кваліфікаційна робота освітнього рівня «Бакалавр» // Гнатюк Степан Васильович // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра комп'ютерних наук, група СН-41 // Тернопіль, 2025 // С. 69, рис. – 6, табл. – 15, кресл. – , додат. – 0, бібліогр. – 43.

Ключові слова: cms joomla, веб-платформа, веб-розробка, електронна комерція, інтернет-магазин, online-продажі, сайт.

В першому розділі кваліфікаційної роботи подано опис предметної області створення інтернет магазинів. Розглянута формалізація вимог до інтернет магазину електротоварів «Friends Electro». Сформовано функціональні вимоги інтернет магазину «Friends Electro». Деталізовано нефункціональні вимоги інтернет магазину «Friends Electro». Обгрунтовано вибір CMS для інтернет магазину електротоварів «Friends Electro».

В другому розділі кваліфікаційної роботи сформована узагальнена архітектура програмного забезпечення інтернет магазину електротоварів «Friends Electro». Розроблена архітектура інтернет магазину електротоварів «Friends Electro». Подана узагальнена структура CMS Joomla та загальні компоненти інтернет магазину. Розроблена діаграма взаємодії з базою даних (Database Interaction Diagram). Сформована структура бази даних інтернет магазину електротоварів «Friends Electro».

В третьому розділі кваліфікаційної роботи описана структура ключових елементів компонента та адміністративна частина інтернет магазину «FrElShop». Подано опис структури публічної Frontend-частини компонента «FrElShop» для Joomla. Проаналізована структура допоміжних та спільних ресурсів компонента інтернет магазину «FrElShop». Розглянута файлова структура публічної Frontend частини компонента «FrElShop».

ANNOTATION

Development of the "Friends Electro" Online Store Based on CMS Joomla // Qualification work of the educational level "Bachelor" // Hnatiuk Stepan // Ternopil Ivan Pulyu National Technical University, Computer and Information Systems and Software Engineering Faculty, Computer Sciences Department, group SN-41 // Ternopil, 2025 // P. 69, fig. - 6, tabl. - 15, chair. - , annexes. – 0, references - 43.

Keywords: cms joomla, web platform, web development, e-commerce, online store, online sales, website.

The first section of the qualification work provides a description of the subject area of creating online stores. The formalization of requirements for the online store of electrical goods "Friends Electro" is considered. The functional requirements of the online store "Friends Electro" are formed. The non-functional requirements of the online store "Friends Electro" are detailed. The choice of CMS for the online store of electrical goods "Friends Electro" is justified.

The second section of the qualification work provides a generalized architecture of the software of the online store of electrical goods "Friends Electro". The architecture of the online store of electrical goods "Friends Electro" is developed. The generalized structure of the CMS Joomla and the general components of the online store are presented. The interaction diagram with the database is developed (Database Interaction Diagram). The structure of the database of the online store of electrical goods "Friends Electro" is formed.

The third section of the qualification work describes the structure of the key elements of the component and the administrative part of the online store "FrElShop". A description of the structure of the public Frontend-part of the component "FrElShop" for Joomla is provided. The structure of auxiliary and shared resources of the online store component "FrElShop" is analyzed. The file structure of the public Frontend part of the "FrElShop" component is considered.

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

CMS (англ. Content Management System) – система керування вмістом.

E-commerce (англ. Electronic Commerce) – електронна комерція.

SEO (англ. Search Engine Optimization) – оптимізація для пошукових систем.

SSL (англ. Secure Sockets Layer) – рівень захищених сокетів.

UI (англ. User Interface) – користувацький інтерфейс.

UX (англ. User Experience) – користувацький досвід.

PHP (англ. Hypertext Preprocessor) – гіпертекстовий препроцесор.

HTML (англ. HyperText Markup Language) – мова гіпертекстової розмітки.

CSS (англ. Cascading Style Sheets) – каскадні таблиці стилів.

SQL (англ. Structured Query Language) – мова структурованих запитів.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ОПИС ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ФОРМУВАННЯ ВИМОГ	
ДО ІНТЕРНЕТ МАГАЗИНУ «FRIENDS ELECTRO»	10
1.1 Опис предметної області створення інтернет магазинів	10
1.2 Формалізація вимог до інтернет магазину електротоварів «Friends	
Electro»	12
1.3 Функціональні вимоги інтернет магазину «Friends Electro».....	13
1.4 Нефункціональні вимоги інтернет магазину «Friends Electro»	19
1.5 Обґрунтування вибору CMS для інтернет магазину електротоварів	
«Friends Electro»	23
1.6 Висновок до першого розділу	25
РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕРНЕТ МАГАЗИНУ	
ЕЛЕКТРОТОВАРІВ «FRIENDS ELECTRO».....	26
2.1 Узагальнена архітектура програмного забезпечення інтернет	
магазину електротоварів «Friends Electro»	26
2.2 Архітектура інтернет магазину електротоварів «Friends Electro»...	27
2.3 Узагальнена структура CMS Joomla та загальні компоненти	30
2.4 Діаграма взаємодії з базою даних (Database Interaction Diagram) ...	31
2.5 Структура бази даних інтернет магазину електротоварів «Friends	
Electro»	33
2.6 Висновок до другого розділу	34
РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ІНТЕРНЕТ МАГАЗИНУ	
ЕЛЕКТРОТОВАРІВ «FRIENDS ELECTRO».....	36
3.1 Структура ключових елементів компонента та адміністративна	
частина інтернет магазину «FrElShop»	36
3.2 Структура публічної Frontend-частини компонента «FrElShop» для	
Joomla.....	40

3.3 Структура допоміжних та спільних ресурсів компонента інтернет магазину «FrElShop»	42
3.4 Файлова структура публічної Frontend частини компонента «FrElShop»	44
3.5 Програмні рішення компонента інтернет магазину «FrElShop»	47
3.5.1 Програмне рішення для відображення переліку товарів компонента інтернет магазину «FrElShop»	47
3.5.2 Програмне рішення для відображення кошика інтернет магазину «FrElShop»	50
3.6 Висновок до третього розділу	54
РОЗДІЛ 4. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	56
4.1 Організація оповіщення і зв'язку у надзвичайних ситуаціях техногенного та природного характеру	56
4.2 Організація безпечних умов праці при роботі з обладнанням.....	60
4.3 Висновок до четвертого розділу	62
ВИСНОВКИ	63
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ	65

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасний споживач все частіше обирає зручність та доступність онлайн-платформ для придбання товарів, що робить наявність власного функціонального та привабливого інтернет-магазину ключовим фактором конкурентоспроможності для будь-якого бізнесу. В умовах посилення ринкової конкуренції, можливість охопити ширшу аудиторію та забезпечити цілодобовий доступ до продукції стає критичною для успішного розвитку компанії «Friends Electro».

Використання CMS Joomla як основи для розробки інтернет-магазину додає дослідженню практичної актуальності. Joomla є потужною та гнучкою платформою з відкритим вихідним кодом, що дозволяє створювати масштабовані та функціональні веб-рішення з відносно низькими витратами. Її багатий набір розширень, зокрема для електронної комерції, забезпечує можливість швидкого впровадження необхідного функціоналу, такого як каталоги товарів, кошик покупок, платіжні системи та управління замовленнями. Це дозволяє компаніям, що прагнуть вийти на ринок онлайн-продажів, ефективно використовувати вже існуючі, перевірені технології замість розробки системи «з нуля».

Таким чином, розробка інтернет-магазину «Friends Electro» на базі Joomla є актуальним напрямком, що відповідає сучасним потребам ринку електронної комерції. Вона дозволяє не лише забезпечити присутність бізнесу в онлайн-просторі, але й реалізувати її за допомогою надійної та адаптивної технологічної основи. Це сприятиме підвищенню доступності продукції, розширенню клієнтської бази та зміцненню позицій «Friends Electro» на ринку, демонструючи практичну цінність та ефективність обраного підходу.

Мета і задачі дослідження. Метою даної кваліфікаційної роботи освітнього рівня «Бакалавр» є розробка та практична реалізація функціонального інтернет-магазину "Friends Electro" на базі CMS Joomla. Для досягнення поставленої мети потрібно виконати ряд завдань, зокрема:

- Описати предметну область та сформулювати функціональні й нефункціональні вимоги до інтернет-магазину «Friends Electro».

- Спроектувати узагальнену та детальну архітектуру програмного забезпечення інтернет-магазину, включаючи діаграму взаємодії з базою даних та її структуру.

- Розробити та реалізувати компонент «FrElShop» для Joomla, охопивши структуру його адміністративної та публічної частин, а також допоміжних ресурсів.

- Створити програмні рішення для відображення переліку товарів та функціоналу кошика в компоненті "FrElShop".

Об'єктом дослідження інтернет-магазин "Friends Electro", реалізований як спеціалізований компонент на платформі CMS Joomla.

Предметом дослідження процес розробки веб-додатків електронної комерції на основі систем управління контентом.

Практичне значення одержаних результатів полягає у створенні готового до використання інтернет-магазину "Friends Electro", який може бути впроваджений для автоматизації процесів продажу електротоварів. Розроблений компонент FrElShop для CMS Joomla слугує функціональним інструментом, що демонструє повний цикл розробки та може бути адаптований для інших проектів електронної комерції.

РОЗДІЛ 1. ОПИС ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ФОРМУВАННЯ ВИМОГ ДО ІНТЕРНЕТ МАГАЗИНУ «FRIENDS ELECTRO»

1.1 Опис предметної області створення інтернет магазинів

Предметна область створення інтернет-магазинів є комплексною та динамічною сферою, що охоплює широкий спектр знань і технологій, необхідних для проектування, розробки, впровадження та підтримки платформ електронної комерції. Вона вивчає принципи організації онлайн-торгівлі, поведінку споживачів у віртуальному просторі, особливості маркетингу та продажів через інтернет, а також технічні аспекти побудови та функціонування веб-ресурсів, призначених для комерційних цілей. Ключовим завданням цієї предметної області є забезпечення ефективної взаємодії між продавцем і покупцем у цифровому середовищі [1].

Одним з центральних аспектів є розуміння бізнес-процесів, пов'язаних з електронною комерцією. Це включає управління товарами (каталоги, описи, зображення, ціни, наявність), процеси замовлення та оплати (кошик, вибір способу доставки та оплати, обробка транзакцій), логістику (складські операції, відправлення та відстеження замовлень), а також підтримку клієнтів (зворотний зв'язок, повернення, гарантії). Успішний інтернет-магазин має інтегрувати всі ці процеси в єдину, безперебійну систему, що забезпечує позитивний досвід для користувача та ефективну роботу для бізнесу [2].

Технологічна складова предметної області охоплює вибір та використання відповідних інструментів і платформ. Це може бути розробка з нуля з використанням фреймворків та мов програмування, наприклад:

- PHP.
- Python.
- JavaScript.

Або ж застосування готових систем керування вмістом (CMS), таких як:

- Joomla.
- WordPress з WooCommerce.
- OpenCart.
- Magento.
- Shopify.

Кожен підхід має свої переваги та недоліки, і вибір залежить від масштабу проекту, бюджету, термінів та специфічних вимог. Розуміння архітектури веб-додатків, баз даних, а також принципів безпеки та масштабованості є обов'язковим.

Окрім технічних та бізнес-процесів, предметна область також торкається питань [3]:

- користувацького досвіду (UX);
- користувацького інтерфейсу (UI).

Важливо створити інтуїтивно зрозумілий, зручний та візуально привабливий сайт, який спонукатиме користувачів до здійснення покупок. Це включає дизайн навігації, розміщення елементів, оптимізацію процесу оформлення замовлення, а також адаптивність для коректного відображення на різних пристроях:

- десктоп;
- планшети;
- смартфони.

Високий рівень UX/UI безпосередньо впливає на конверсію та лояльність клієнтів.

Нарешті, важливим компонентом є аспекти просування та аналітики. Предметна область передбачає розуміння принципів пошукової оптимізації (SEO), контекстної реклами, SMM, email-маркетингу та інших каналів залучення клієнтів [4]. Також ключовою є здатність аналізувати дані про поведінку користувачів, ефективність рекламних кампаній та продажі для постійного вдосконалення функціоналу магазину та оптимізації бізнес-

стратегії. Таким чином, предметна область створення інтернет-магазинів є мультидисциплінарною, що вимагає інтеграції знань з програмування, дизайну, маркетингу та бізнес-аналітики.

1.2 Формалізація вимог до інтернет магазину електротоварів «Friends Electro»

Формування чітких та всебічних вимог до інтернет-магазину є критично важливим етапом у процесі його розробки, оскільки саме вони закладають фундамент для всього подальшого проекту. Відсутність деталізованих вимог або їхня нечіткість може призвести до значних проблем, таких як непорозуміння між замовником та розробниками, постійні зміни у функціоналі, збільшення термінів та бюджету проекту, а також створення продукту, який не відповідає бізнес-цілям та потребам цільової аудиторії. На цьому етапі визначається, що саме повинен робити інтернет-магазин (функціональні вимоги) і як він повинен працювати (нефункціональні вимоги), що дозволяє уникнути переробки та оптимізувати використання ресурсів [5].

Правильно сформовані вимоги забезпечують прозорість та керованість проекту. Вони слугують єдиним джерелом істини для всіх учасників розробки – від дизайнерів та програмістів до тестувальників та маркетингологів. Це дозволяє команді працювати узгоджено, розуміючи кінцевий результат та критерії його успішності. Крім того, наявність детальних вимог спрощує процес тестування, оскільки дозволяє точно перевірити відповідність розробленого рішення заявленим очікуванням. У підсумку, ретельне формування вимог є запорукою створення високоякісного, функціонального та успішного інтернет-магазину, який ефективно вирішуватиме бізнес-завдання та задовольнятиме потреби користувачів.

1.3 Функціональні вимоги інтернет магазину «Friends Electro»

Розглянемо функціональні вимоги до інтернет магазину «Friends Electro», зокрема, вимоги до каталогу товарів подано в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Вимоги до каталогу товарів «Friends Electro»

Деталізація вимог	Опис
Можливість перегляду товарів за категоріями, підкатегоріями та брендами.	Користувачі повинні мати змогу легко орієнтуватися в асортименті, використовуючи ієрархічну структуру для швидкого знаходження потрібних товарів.
Детальна інформація про кожен товар (назва, опис, характеристики, фотографії, ціна, наявність).	Для прийняття обґрунтованого рішення про покупку користувачам необхідна повна і точна інформація про товар.
Функція пошуку товарів за ключовими словами, фільтрація за параметрами (ціна, бренд, тип тощо).	Забезпечення зручного та ефективного пошуку дозволить користувачам швидко знайти конкретні товари або відсортувати їх за потрібними критеріями.
Можливість додавання товарів до списку порівняння.	Користувачі мають змогу порівнювати характеристики кількох товарів для прийняття зваженого рішення.
Можливість додавання товарів до списку обраного.	Користувачі можуть зберігати цікаві товари для подальшого розгляду або покупки, не втрачаючи їх з поля зору.

Кошик покупок інтернет-магазину «Friends Electro» дозволяє користувачам додавати, видаляти та змінювати кількість обраних товарів, а також переглядати загальну вартість замовлення перед його оформленням.

Розглянемо вимоги до кошика покупок інтернет магазину «Friends Electro» подані в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Вимоги до кошика покупок інтернет магазину «Friends Electro»

Деталізація вимог	Опис
Можливість додавання/видалення товарів з кошика.	Користувачі повинні мати повний контроль над вмістом свого кошика, додаючи або видаляючи товари за необхідності.
Редагування кількості товарів у кошику.	Користувачі мають змогу легко змінювати кількість одиниць кожного товару, що знаходиться у кошику.
Відображення загальної вартості замовлення.	Для прозорості та зручності користувачам повинна бути доступна актуальна сума до сплати, включаючи всі вибрані товари.

Оформлення замовлення в інтернет-магазині «Friends Electro» повинно надавати користувачам можливість завершити покупку, вибравши бажаний спосіб доставки та оплати, незалежно від того, зареєстровані вони чи ні, а також вказати необхідну контактну інформацію для успішної реалізації замовлення. Вимоги до оформлення замовлення інтернет магазину «Friends Electro» подані в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Вимоги до оформлення замовлення інтернет магазину «Friends Electro»

Деталізація вимог	Опис
1	2
Можливість оформлення замовлення для зареєстрованих та незареєстрованих користувачів.	Надання гнучкості користувачам у процесі оформлення замовлення, незалежно від наявності запису.

Продовження таблиці 1.3

1	2
Вибір способу доставки (самовивіз, кур'єрська доставка, доставка поштою).	Користувачі повинні мати можливість обрати найбільш зручний для них спосіб отримання товару.
Вибір способу оплати (онлайн-оплата карткою, готівкою при отриманні, безготівковий розрахунок).	Надання різноманітних варіантів оплати для зручності та відповідності вподобанням різних клієнтів.
Поля для введення контактної інформації та адреси доставки.	Забезпечення можливості збору всієї необхідної інформації для успішної обробки та виконання замовлення.
Підтвердження замовлення з деталями на електронну пошту.	Надсилання детальної інформації про замовлення на електронну пошту для підтвердження та інформування користувача.

Управління користувачами інтернет-магазину «Friends Electro» передбачає можливості реєстрації, авторизації та надання доступу до особистого кабінету, де користувачі можуть переглядати історію замовлень та керувати своїми персональними даними. Вимоги до управління користувачами інтернет магазину «Friends Electro» подані в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Вимоги до управління користувачами інтернет магазину «Friends Electro»

Деталізація вимог	Опис
1	2
Реєстрація та авторизація користувачів.	Надання користувачам можливості створити обліковий запис та входити до нього для доступу до персоналізованих функцій.

Продовження таблиці 1.4

1	2
Особистий кабінет користувача (історія замовлень, персональні дані, адреси доставки).	Забезпечення централізованого місця, де користувачі можуть керувати своєю інформацією та відстежувати попередні замовлення.
Відновлення пароля.	Надання механізму для користувачів, які забули свій пароль, щоб відновити доступ до свого облікового запису.

Управління контентом в інтернет-магазині «Friends Electro» є ключовим для підтримки актуальності, інформативності та привабливості платформи для користувачів. Цей функціонал дозволяє адміністраторам легко додавати, редагувати та видаляти статичні сторінки, такі як "Про нас", "Контакти" та "Умови доставки та оплати", забезпечуючи повну та прозору інформацію для клієнтів. Крім того, система управління контентом включає функціонал для ведення новинного розділу та публікації акційних пропозицій, що дозволяє інформувати користувачів про останні події та спеціальні пропозиції. Можливість додавання відгуків до товарів також є важливою складовою, оскільки вона сприяє формуванню довіри та надає покупцям цінну інформацію від інших користувачів. Вимоги до управління контентом інтернет магазину «Friends Electro» подані в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Вимоги до управління контентом інтернет магазину «Friends Electro»

Деталізація вимог	Опис
1	2
Можливість додавання та редагування статичних сторінок (про нас, контакти, умови доставки та оплати).	Забезпечення адміністраторам зручного інструменту для створення та оновлення інформаційних сторінок сайту.

Продовження таблиці 1.5

1	2
Система новин/акцій.	Надання функціоналу для публікації актуальних новин, спеціальних пропозицій та акцій для інформування клієнтів.
Можливість додавання відгуків до товарів.	Дозволяє користувачам залишати свої думки та оцінки щодо придбаних товарів, що підвищує довіру та допомагає іншим покупцям.

Адміністративна панель інтернет-магазину «Friends Electro» є центральним інструментом для ефективного управління всіма аспектами функціонування платформи. Вона надає повний контроль над каталогом товарів, дозволяючи адміністраторам додавати, редагувати та видаляти позиції, а також організовувати їх за категоріями та брендами. Крім того, панель забезпечує управління замовленнями, включаючи зміну їх статусів та перегляд деталей, що є критично важливим для оперативного опрацювання та виконання покупок. Можливості управління користувачами та контентом також реалізовані через адміністративну панель, дозволяючи контролювати реєстрації, персональні дані користувачів та актуалізувати інформаційні сторінки та новини магазину. Вимоги до адміністративної панелі інтернет магазину «Friends Electro» подані в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 – Вимоги до адміністративної панелі інтернет магазину «Friends Electro»

Деталізація вимог	Опис
1	2
Управління товарами (додавання, редагування, видалення).	Адміністратор повинен мати повний контроль над асортиментом магазину, включаючи створення нових товарів, оновлення існуючих та видалення неактуальних.

Продовження таблиці 1.6

1	2
Управління категоріями та брендами.	Можливість організації товарів у логічні категорії та прив'язки до брендів для зручності навігації користувачів.
Управління замовленнями (статуси, перегляд деталей).	Адміністратор повинен мати інструменти для відстеження та зміни статусів замовлень, а також для перегляду всієї інформації по кожному замовленню.
Управління користувачами.	Можливість керувати обліковими записами користувачів, включаючи їх блокування, розблокування та перегляд даних.
Управління контентом (сторінки, новини).	Функціонал для додавання, редагування та видалення статичних сторінок та новинних статей.
Статистика продажів.	Доступ до аналітичних даних про продажі для відстеження ефективності та прийняття бізнес-рішень.
Управління платіжними системами та способами доставки.	Можливість налаштування та керування інтегрованими платіжними шлюзами та варіантами доставки товарів.

Ефективність адміністративної панелі вимірюється її зручністю та повнотою функціоналу. Вона повинна надавати доступ до статистики продажів, що є важливим для аналізу бізнес-показників та прийняття стратегічних рішень. Крім того, через адміністративну панель здійснюється управління платіжними системами та способами доставки, що дозволяє гнучко налаштовувати фінансові та логістичні процеси. Наявність інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу та чіткої структури забезпечує швидке освоєння та ефективне використання панелі, що є запорукою безперебійної роботи інтернет-магазину та успішного ведення бізнесу.

Завершивши формалізацію функціональних вимог перейдемо до опису нефункціональних вимог.

1.4 Нефункціональні вимоги інтернет магазину «Friends Electro»

Нефункціональні вимоги до інтернет-магазину «Friends Electro» є не менш важливими, ніж функціональні, оскільки вони визначають якість, надійність та зручність використання системи в цілому. Ці вимоги охоплюють такі аспекти, як продуктивність, що вимагає швидкого завантаження сторінок (не більше 3-5 секунд) та стабільної роботи під час пікових навантажень. Надійність та безпека є критично важливими, забезпечуючи захист персональних даних користувачів (відповідність GDPR, використання SSL-сертифіката), захист від кібератак та регулярне резервне копіювання даних. Зручність використання (Usability/UX) передбачає інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, зручну навігацію та адаптивний дизайн для коректного відображення на різних пристроях. Також важливі масштабованість для майбутнього розширення функціоналу, сумісність з різними веб-браузерами та можливість підтримки та супроводу системи. Нарешті, SEO-оптимізація (людські URL-адреси, мета-теги, sitemap.xml) є важливою для успішного просування магазину в пошукових системах. Вимоги до продуктивності інтернет магазину «Friends Electro» подані в таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 – Вимоги до продуктивності інтернет магазину «Friends Electro»

Деталізація вимог	Опис
Швидке завантаження сторінок (не більше 3-5 секунд).	Забезпечення мінімального часу очікування для користувачів, що є критичним для утримання уваги та покращення користувацького досвіду.
Стабільна робота під час пікових навантажень.	Система повинна зберігати високу продуктивність та безперебійність функціонування навіть при значному збільшенні кількості одночасних користувачів.

Вимоги до продуктивності інтернет-магазину «Friends Electro» є вирішальними для забезпечення позитивного користувацького досвіду та

ефективності бізнес-операцій. Першочергово, ключовою вимогою є швидке завантаження сторінок, яке не повинно перевищувати 3-5 секунд, оскільки тривале очікування може призвести до втрати потенційних клієнтів та зниження конверсії. Окрім цього, система повинна демонструвати стабільну роботу під час пікових навантажень, що особливо актуально під час акцій, розпродажів або в святкові періоди.

Надійність та безпека є фундаментальними нефункціональними вимогами для інтернет-магазину «Friends Electro», оскільки вони безпосередньо впливають на довіру клієнтів та репутацію бізнесу. Система повинна гарантувати захист персональних даних користувачів, відповідаючи таким стандартам, як GDPR, та використовувати SSL-сертифікат для шифрування трафіку між браузером користувача та сервером, що унеможливорює перехоплення конфіденційної інформації. Крім того, необхідно впровадити ефективні заходи для захисту від несанкціонованого доступу, кібератак та інших загроз безпеці даних. Регулярне резервне копіювання всієї інформації магазину є обов'язковим для запобігання втраті даних у разі непередбачених обставин. Дотримання цих вимог забезпечує безперебійне функціонування магазину, захист інтересів як клієнтів, так і власників бізнесу. Вимоги до надійності та безпеки інтернет магазину «Friends Electro» подані в таблиці 1.8.

Таблиця 1.8 – Вимоги до надійності та безпеки інтернет магазину «Friends Electro»

Деталізація вимог	Опис
1	2
Захист персональних даних користувачів (відповідність GDPR, використання SSL-сертифіката).	Забезпечення конфіденційності та цілісності особистої інформації клієнтів шляхом впровадження відповідних стандартів і технологій шифрування.

Продовження таблиці 1.8

1	2
Захист від несанкціонованого доступу та кібератак.	Впровадження комплексних заходів безпеки для запобігання несанкціонованому проникненню та зловмисним діям, які можуть загрожувати даним або функціональності магазину.
Регулярне резервне копіювання даних.	Забезпечення можливості відновлення всіх даних магазину у випадку збоїв, втрати інформації або інших непередбачених ситуацій.

Зручність використання (Usability/UX) є критично важливою нефункціональною вимогою для інтернет-магазину «Friends Electro», оскільки вона безпосередньо впливає на задоволеність користувачів, їхню лояльність та, як наслідок, на конверсію продажів. Інтерфейс магазину повинен бути інтуїтивно зрозумілим, що дозволить користувачам легко знаходити потрібні товари, додавати їх до кошика та оформлювати замовлення без зайвих зусиль. Зручна навігація з чіткою структурою категорій, фільтрами та ефективним пошуком є обов'язковою для забезпечення швидкого доступу до інформації. Крім того, адаптивний дизайн є невід'ємною частиною UX, гарантуючи коректне відображення та повноцінну функціональність сайту на будь-яких пристроях – від настільних комп'ютерів до смартфонів та планшетів, що є важливим у сучасному мобільно-орієнтованому світі. Вимоги до зручності використання інтернет магазину «Friends Electro» подані в таблиці 1.9.

Таблиця 1.9 – Вимоги до зручності використання інтернет магазину «Friends Electro»

Деталізація вимог	Опис
1	2
Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс.	Дизайн та розташування елементів повинні бути логічними та легко сприйматися користувачами без додаткових пояснень.

Продовження таблиці 1.9

1	2
Зручна навігація по сайту.	Система повинна надавати чіткі та послідовні засоби для переміщення між розділами та сторінками сайту.
Адаптивний дизайн для коректного відображення на різних пристроях (ПК, планшети, смартфони).	Сайт повинен автоматично адаптуватися до розміру екрана пристрою, забезпечуючи оптимальний вигляд та функціональність на всіх платформах.

SEO-оптимізація (Search Engine Optimization) є життєво важливою нефункціональною вимогою для інтернет-магазину «Friends Electro», оскільки вона безпосередньо впливає на його видимість у пошукових системах, таких як Google. Без належної оптимізації, навіть найкращий за функціоналом та дизайном магазин може залишитися непоміченим для потенційних клієнтів [6]. Вимоги до SEO включають, зокрема, наявність "дружніх" URL-адрес (людські URL-адреси), що є зрозумілими як для користувачів, так і для пошукових роботів, а також можливість налаштування мета-тегів (title, description, keywords) для кожної сторінки товару та категорії. Це дозволяє чітко інформувати пошукові системи про зміст сторінок, покращуючи їх ранжування.

Вимоги до SEO-оптимізації інтернет магазину «Friends Electro» подані в таблиці 1.10.

Таблиця 1.10 – Вимоги до SEO-оптимізації інтернет магазину «Friends Electro»

Деталізація вимог	Опис
1	2
Друк URL-адрес.	URL-адреси повинні бути читабельними та зрозумілими для користувачів і пошукових систем, що сприяє кращому ранжуванню.

Продовження таблиці 1.10

1	2
Можливість налаштування мета-тегів (title, description, keywords).	Система має дозволяти адміністраторам задавати унікальні та релевантні мета-теги для кожної сторінки, покращуючи її представлення в пошуковій видачі.
Генерація файлу sitemap.xml.	Автоматичне створення файлу sitemap.xml, який допомагає пошуковим системам ефективніше індексувати всі сторінки інтернет-магазину.

Крім того, важливою складовою SEO є генерація файлу sitemap.xml, який допомагає пошуковим системам ефективніше індексувати всі сторінки сайту. Правильно налаштована SEO-оптимізація дозволяє залучати органічний трафік [7], тобто користувачів, які самостійно шукають електротовари і знаходять «Friends Electro» через пошукові запити. Це є одним з найефективніших і найменш витратних способів залучення цільової аудиторії, що безпосередньо впливає на обсяг продажів та загальний успіх інтернет-магазину в довгостроковій перспективі.

1.5 Обґрунтування вибору CMS для інтернет магазину електротоварів «Friends Electro»

Вибір системи керування вмістом (CMS) є одним з найважливіших рішень на початковому етапі розробки інтернет-магазину, оскільки він визначає функціональні можливості, масштабованість, зручність управління та вартість підтримки проекту в довгостроковій перспективі. Для інтернет-магазину електротоварів «Friends Electro» вибір CMS має бути ретельно обґрунтований, враховуючи специфіку бізнесу, обсяг асортименту, очікуваний трафік та бюджетні обмеження [8]. Це рішення вплине на гнучкість системи, легкість інтеграції з іншими сервісами та загальну ефективність роботи магазину.

Серед безлічі доступних CMS, Joomla є одним із найбільш привабливих варіантів, особливо для середніх за розміром інтернет-магазинів, таких як «Friends Electro». Її відкритий вихідний код забезпечує значну гнучкість та можливість адаптації під унікальні бізнес-вимоги. Це дозволяє розробникам модифікувати функціонал, інтегрувати сторонні сервіси та створювати кастомні рішення без значних ліцензійних витрат, що є перевагою порівняно з пропрієтарними системами [9].

Однією з ключових переваг Joomla є її модульна архітектура та велика екосистема розширень. Для створення повноцінного інтернет-магазину на Joomla існують спеціалізовані компоненти електронної комерції, такі як VirtueMart або JoomShopping. Ці розширення надають широкий спектр функцій, включаючи управління каталогами товарів, кошиком покупок, процесами оформлення замовлення, платіжними шлюзами та інструментами логістики. Це дозволяє швидко розгорнути базовий функціонал магазину, а потім поступово розширювати його відповідно до зростаючих потреб [10].

Joomla також відома своєю гнучкістю в управлінні контентом. Окрім основного функціоналу інтернет-магазину, «Friends Electro» може легко додавати інформаційні сторінки (про компанію, умови доставки, повернення), публікувати новини, акції та статті. Це важливо для підтримки зв'язку з клієнтами та покращення SEO-показників, оскільки свіжий та релевантний контент сприяє кращому ранжуванню в пошукових системах [11]. Можливість створення блогу або розділу статей дозволить магазину стати не лише торговою платформою, але й джерелом корисної інформації для споживачів електротоварів.

З точки зору зручності використання, Joomla пропонує інтуїтивно зрозумілу адміністративну панель, що дозволяє нетехнічному персоналу легко керувати вмістом, товарами та замовленнями після початкового налаштування [12]. Це знижує залежність від розробників на етапі експлуатації магазину, що є значною перевагою для малого та середнього бізнесу. Широке співтовариство користувачів та розробників також забезпечує доступ до великої кількості

навчальних матеріалів, форумів підтримки та готових рішень для типових завдань.

Важливим аспектом є також безпека та масштабованість. Joomla постійно оновлюється, що дозволяє оперативно усувати виявлені вразливості та підтримувати високий рівень захисту даних. При правильному налаштуванні та регулярних оновленнях, Joomla є надійною платформою для електронної комерції [13]. Щодо масштабованості, Joomla здатна витримувати значні навантаження та обслуговувати великі каталоги товарів та значний трафік, що важливо для майбутнього зростання «Friends Electro».

Враховуючи вищезазначені переваги – відкритий вихідний код, широкі можливості розширення для e-commerce, гнучкість у керуванні контентом, зручність адміністрування, активну спільноту, а також достатній рівень безпеки та масштабованості – CMS Joomla є обґрунтованим і раціональним вибором для розробки інтернет-магазину електротоварів «Friends Electro». Вона дозволить створити функціональну, надійну та зручну платформу, яка відповідатиме поточним бізнес-цілям та забезпечить потенціал для подальшого розвитку [14].

1.6 Висновок до першого розділу

В першому розділі кваліфікаційної роботи подано опис предметної області створення інтернет магазинів. Розглянута формалізація вимог до інтернет магазину електротоварів «Friends Electro». Сформовано функціональні вимоги інтернет магазину «Friends Electro». Деталізовано нефункціональні вимоги інтернет магазину «Friends Electro». Обґрунтовано вибір CMS для інтернет магазину електротоварів «Friends Electro».

РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕРНЕТ МАГАЗИНУ ЕЛЕКТРОТОВАРІВ «FRIENDS ELECTRO»

2.1 Узагальнена архітектура програмного забезпечення інтернет магазину електротоварів «Friends Electro»

Узагальнена архітектура програмного забезпечення інтернет магазину [15] електротоварів «Friends Electro» подана на рисунку 2.1.

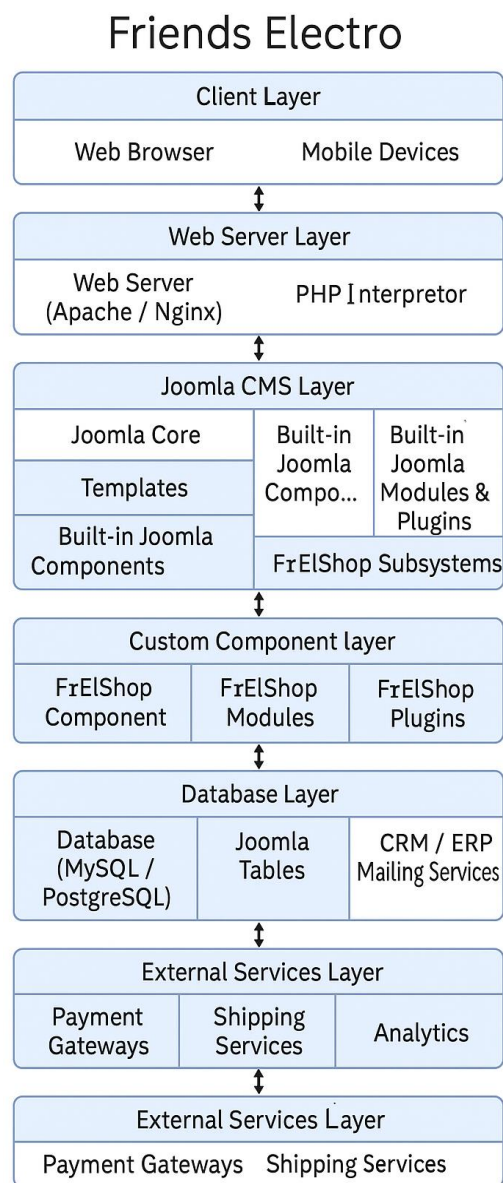


Рисунок 2.1 – Узагальнена архітектура програмного забезпечення інтернет магазину електротоварів «Friends Electro»

Наданий рисунок ілюструє узагальнену багатошарову архітектуру програмного забезпечення інтернет-магазину «Friends Electro», побудованого на базі CMS Joomla. Система починається з Клієнтського шару, де користувачі взаємодіють з магазином через веб-браузери або мобільні пристрої. Їхні запити обробляються на Шарі веб-сервера за допомогою Apache/Nginx та інтерпретатора PHP [16]. Далі управління передається до Шару CMS Joomla, який охоплює ядро CMS, шаблони для відображення, а також вбудовані компоненти, модулі та плагіни, що надають основну функціональність сайту.

Центральним елементом архітектури є Шар власного компонента, де розташований спеціалізований компонент FrElShop разом з його модулями та плагінами, що забезпечують ключову функціональність інтернет-магазину. Цей компонент активно взаємодіє з Шаром бази даних, використовуючи MySQL або PostgreSQL для зберігання всіх операційних даних, включаючи таблиці Joomla та інтеграції з CRM/ERP та сервісами розсилок. Завершує архітектуру Шар зовнішніх сервісів, який інтегрується через API з платіжними шлюзами, службами доставки та аналітичними системами, забезпечуючи повний цикл функціонування сучасного електронного комерції.

2.2 Архітектура інтернет магазину електротоварів «Friends Electro»

При проектуванні архітектури інтернет-магазину електротоварів «Friends Electro» на базі CMS Joomla важливо забезпечити модульність, розширюваність, безпеку та ефективність. На рисунку 2.2 наведено діаграму взаємодії користувача та зовнішніх сервісів [17].

Ця діаграма демонструє архітектуру та взаємодію між основними рівнями системи інтернет-магазину електротоварів «Friends Electro», реалізованого на CMS Joomla з використанням власного компонента «FrElShop», а також взаємодію з зовнішніми сервісами.

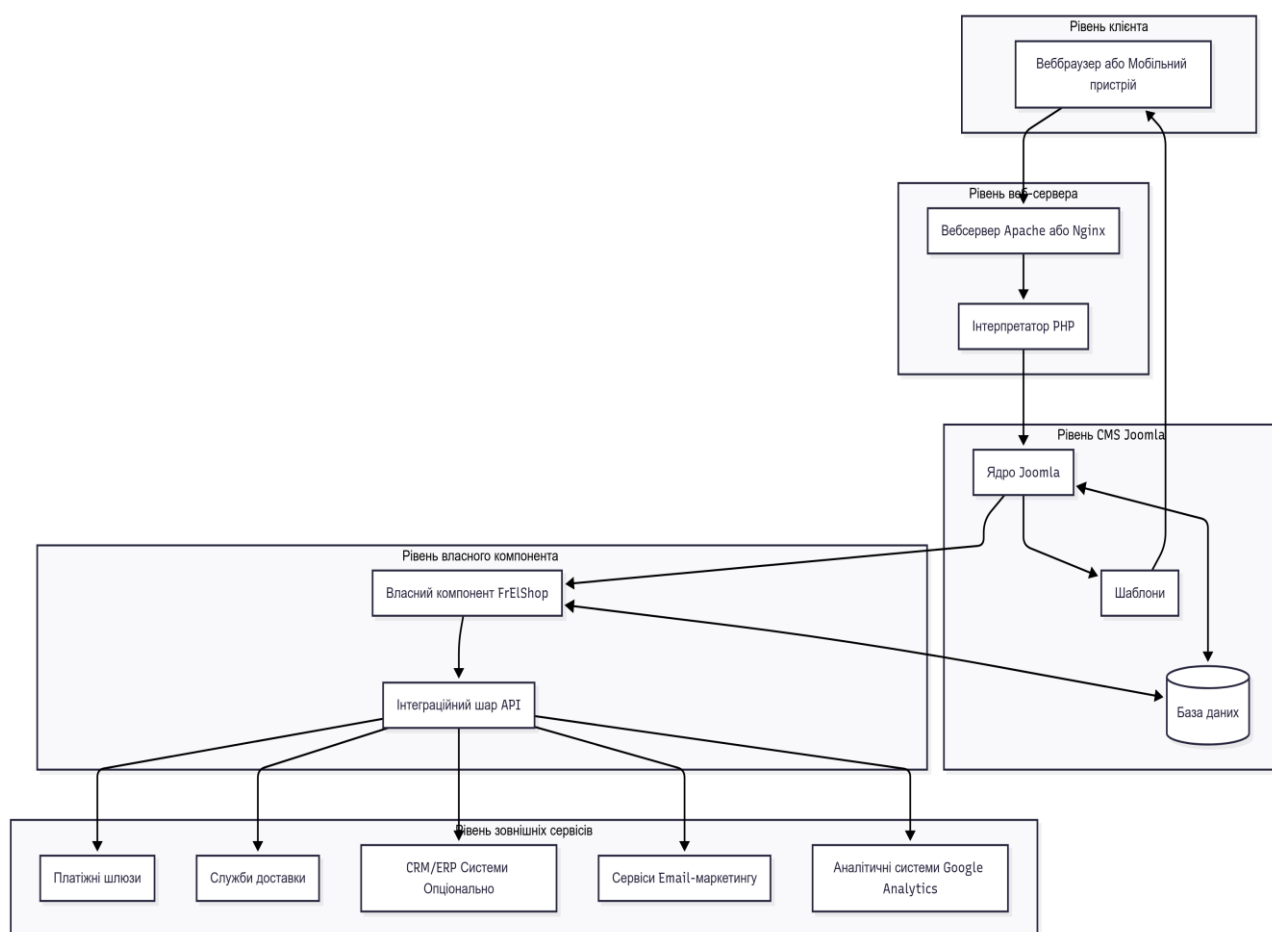


Рисунок 2.2 – Діаграма взаємодії користувача інтернет магазину електротоварів «Friends Electro» та зовнішніх сервісів

Надана діаграма відображає архітектуру та взаємодію ключових компонентів інтернет-магазину електротоварів «Friends Electro», який функціонує на платформі CMS Joomla, а також його інтеграцію з різноманітними зовнішніми сервісами. Архітектура [18] логічно поділена на кілька рівнів, що забезпечують послідовну обробку інформації та взаємодію з користувачем і сторонніми системами.

На найвищому рівні знаходиться Рівень клієнта, що представлений веб-браузером або мобільним пристроєм [19]. Це початкова точка, звідки кінцевий користувач взаємодіє з інтернет-магазином, надсилаючи запити та отримуючи візуалізовану інформацію. Ці запити надходять до Рівня веб-сервера, який включає веб-сервер (Apache або Nginx), що відповідає за прийом вхідних HTTP-запитів, та інтерпретатор PHP, що обробляє динамічний контент,

написаний на мові PHP. Інтерпретатор PHP, у свою чергу, передає керування до Рівня CMS Joomla, який є фундаментом системи. Цей рівень містить Ядро Joomla, що керує базовою функціональністю, маршрутизацією, управлінням користувачами та іншими компонентами. Взаємодія з «Базою даних» є критично важливою на цьому рівні [20], оскільки вона зберігає всі дані сайту: від товарів та замовлень до налаштувань. Шаблони Joomla, також частина цього рівня, відповідають за візуальне представлення даних, формуючи вихідний HTML-код для відображення у веб-браузері клієнта.

Безпосередньо на базі Joomla розгорнуто Рівень власного компонента «FrElShop». Цей компонент є серцем функціональності інтернет-магазину, надаючи такі можливості, як:

- каталог товарів;
- кошик покупок;
- процес оформлення замовлень;
- управління асортиментом.

Компонент «FrElShop» активно взаємодіє як з Ядром Joomla, використовуючи його базові сервіси, так і безпосередньо з Базою даних для зберігання та отримання специфічних даних магазину. Для взаємодії зі сторонніми рішеннями, компонент використовує Інтеграційний шар API – спеціалізований програмний інтерфейс, який забезпечує зв'язок з Рівнем зовнішніх сервісів [21]. Цей останній рівень включає різноманітні критично важливі для функціонування онлайн-магазину сторонні системи: платіжні шлюзи для безпечної обробки транзакцій, служби доставки для організації логістики товарів, опціональні CRM/ERP системи для управління взаємовідносинами з клієнтами та планування ресурсів, сервіси Email-маркетингу для автоматизованих розсилок, а також аналітичні системи, як-от Google Analytics, для збору та аналізу даних про поведінку користувачів та ефективність бізнес-процесів. Така модульна архітектура забезпечує гнучкість, масштабованість та ефективну інтеграцію інтернет-магазину в сучасне цифрове середовище.

2.3 Узагальнена структура CMS Joomla та загальні компоненти

На рисунку 2.3 подано діаграму узагальненої структури CMS Joomla та компонентів.

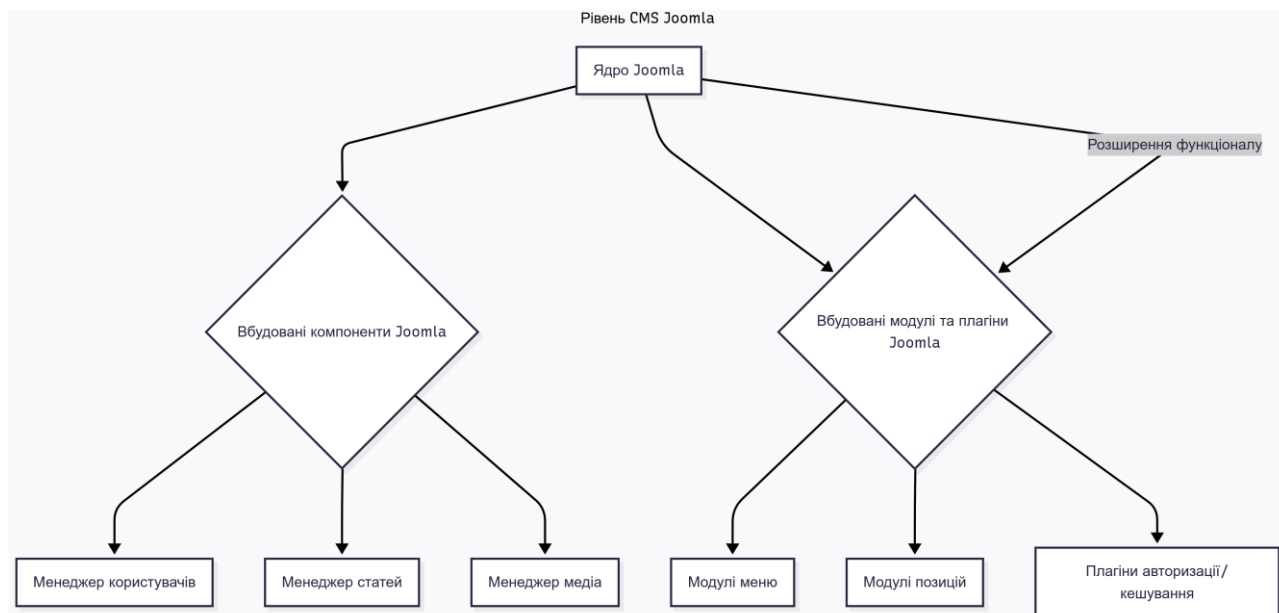


Рисунок 2.3 – Рівень CMS Joomla та загальні компоненти

Надана діаграма відображає внутрішню структуру Рівня CMS Joomla та взаємодію його ключових компонентів, демонструючи, як ядро системи інтегрує та керує розширеннями. У центрі цього рівня знаходиться Ядро Joomla, яке є основою функціоналу CMS, відповідаючи за загальне керування, маршрутизацію запитів, доступ до бази даних та забезпечення каркасу для всіх інших елементів [22]. Від Ядра Joomla відходять зв'язки до двох основних типів розширень: вбудованих компонентів та вбудованих модулів і плагінів, що відображає його центральну роль у забезпеченні функціональності.

Вбудовані компоненти Joomla, представлені на діаграмі, є незалежними застосунками, які надають основні функції системи. До них належать:

- Менеджер користувачів, що керує обліковими записами та правами доступу.

- Менеджер статей, який відповідає за створення та публікацію контенту, а також.

- Менеджер медіа, призначений для завантаження та управління файлами.

Ці компоненти розширюють можливості Ядра Joomla, дозволяючи адміністраторам та користувачам виконувати широкий спектр операцій з контентом та структурою сайту, формуючи його базовий функціонал.

Паралельно з компонентами, Вбудовані модулі та плагіни Joomla додатково розширюють можливості CMS, але виконують дещо інші функції. Модулі меню відповідають за навігацію по сайту, а Модулі позицій дозволяють відображати різний контент у певних областях шаблону [23]. Плагіни авторизації/кешування слугують для розширення або зміни поведінки ядра, наприклад, керуючи процесами входу користувачів або оптимізуючи продуктивність через кешування. Зв'язок "Розширення функціоналу" між Ядром Joomla та цими модулями і плагінами чітко вказує на те, що вони додають додаткові можливості та гнучкість до базової системи, дозволяючи адаптувати її під різноманітні потреби веб-проектів.

2.4 Діаграма взаємодії з базою даних (Database Interaction Diagram)

На рисунку 2.4 подано діаграма взаємодії інтернет магазину електротоварів «Friends Electro» з базою даних. Надана діаграма відображає взаємодію інтернет-магазину електротоварів «Friends Electro» з базою даних, а також ілюструє, як власний компонент магазину та стандартні компоненти CMS Joomla функціонують у цьому середовищі. Діаграма акцентує увагу на шарі даних [24] та його зв'язках з функціональною логікою застосунку, надаючи чітке уявлення про архітектуру зберігання та доступу до інформації.

Уся система логічно поділена на три основні блоки. Перший, Рівень власного компонента, включає головний компонент «FrElShop» разом з його підсистемами.

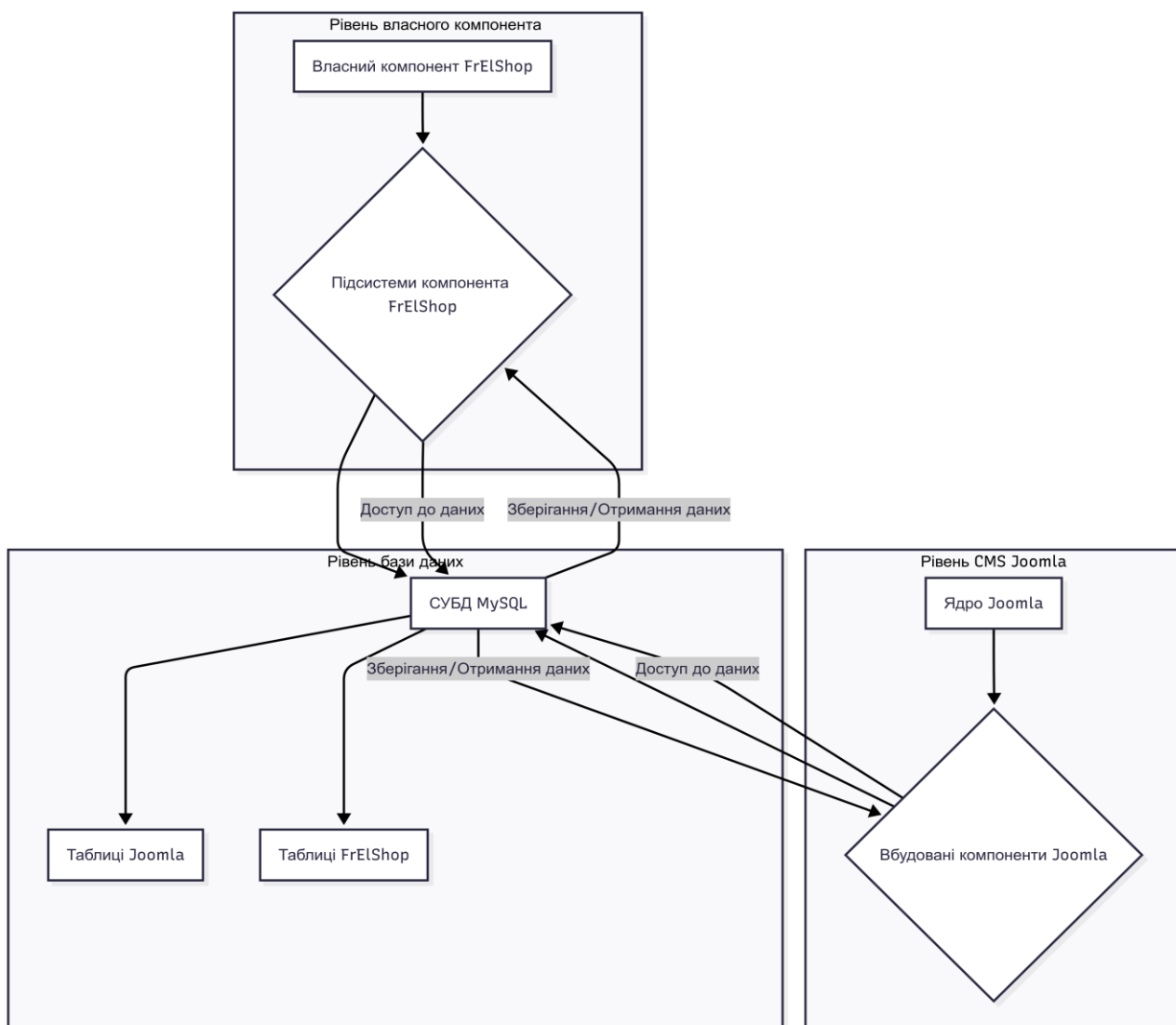


Рисунок 2.4 – Діаграма взаємодії інтернет магазину електротоварів «Friends Electro» з базою даних

Саме тут зосереджена основна бізнес-логіка інтернет-магазину: управління каталогом товарів, обробка кошика покупок, логіка оформлення та управління замовленнями. Цей компонент та його внутрішні підрозділи активно звертаються до бази даних, здійснюючи операції доступу, зберігання та отримання необхідних даних для своєї роботи.

Другий блок – Рівень бази даних, центральним елементом якого є СУБД MySQL. Ця система управління базами даних є єдиним сховищем [25] для всієї інформації інтернет-магазину. Вона містить як стандартні таблиці Joomla, де зберігаються системні дані CMS (користувачі, контент, налаштування), так і

спеціальні таблиці «FrElShop», призначені для зберігання унікальних даних магазину, таких як асортимент, замовлення клієнтів та статуси їх виконання. Третій блок, Рівень CMS Joomla, представлений Ядром Joomla та його вбудованими компонентами, такими як менеджер користувачів або менеджер статей. Ці елементи CMS також взаємодіють зі СУБД MySQL, отримуючи та зберігаючи дані, необхідні для функціонування базових можливостей платформи. Таким чином, діаграма демонструє єдину архітектуру даних [26], де як стандартні, так і кастомні частини системи спільно використовують централізоване сховище для ефективного управління всією інформацією.

2.5 Структура бази даних інтернет магазину електротоварів «Friends Electro»

Наданий в таблиці 2.1 перелік таблиць відображає основну структуру бази даних [27] для компонента інтернет-магазину «FrElShop», призначеного для Joomla. Перша група таблиць, «FrElShop_products», «FrElShop_categories», «FrElShop_cart_items», «FrElShop_orders» та «FrElShop_order_items», формує ядро функціональності магазину «Friends Electro», забезпечуючи зберігання інформації про товари, їх категорії, вміст кошика та деталі замовлень. Ці таблиці є фундаментальними для каталогів продукції, процесів купівлі та управління транзакціями.

Таблиця 2.1 – Перелік таблиць MySQL для «FrElShop»

Назва таблиці	Призначення
1	2
FrElShop_products	Зберігає інформацію про товари
FrElShop_categories	Зберігає інформацію про категорії товарів
FrElShop_cart_items	Зберігає товари, додані до кошика користувачами
FrElShop_orders	Зберігає інформацію про замовлення

Продовження таблиці 2.1

1	2
FrElShop_order_items	Деталі товарів, що входять до кожного замовлення
FrElShop_customers	Додаткова інформація про клієнтів (якщо потрібна)
FrElShop_reviews	Відгуки та рейтинги товарів
FrElShop_wishlist	Список бажань користувачів
FrElShop_attributes	Довідник доступних атрибутів товарів
FrElShop_product_attributes	Зв'язує товари з їхніми атрибутами та значеннями
FrElShop_coupons	Купони та знижки
FrElShop_shipping_methods	Методи доставки
FrElShop_payment_methods	Методи оплати

Друга група таблиць розширює функціонал, додаючи можливості для взаємодії з клієнтами та управління додатковими аспектами продажів. Це «FrElShop_customers» для детальних даних про покупців, «FrElShop_reviews» для відгуків, «FrElShop_wishlist» для списків бажань, а також «FrElShop_attributes» та «FrElShop_product_attributes» для гнучкого опису властивостей товарів. Додатково включені «FrElShop_coupons» для знижок, «FrElShop_shipping_methods» та «FrElShop_payment_methods» для налаштування логістики та методів оплати, забезпечуючи повноцінну систему електронної комерції.

2.6 Висновок до другого розділу

В другому розділі кваліфікаційної роботи сформована узагальнена архітектура програмного забезпечення інтернет магазину електротоварів «Friends Electro». Розроблена архітектура інтернет магазину електротоварів

«Friends Electro». Подана узагальнена структура CMS Joomla та загальні компоненти. Розроблена діаграма взаємодії з базою даних (Database Interaction Diagram). Сформована структура бази даних інтернет магазину електротоварів «Friends Electro».

РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ІНТЕРНЕТ МАГАЗИНУ ЕЛЕКТРОТОВАРІВ «FRIENDS ELECTRO»

3.1 Структура ключових елементів компонента та адміністративна частина інтернет магазину «FrElShop»

Подані на рисунку 3.1 ядро компонента «FrElShop» та адміністративна частина інтегрують основні конфігураційні та системні файли компонента [28], а також весь функціонал, призначений для управління інтернет-магазином з боку адміністраторів.

```

com_frelshop/
├── frelshop_component_main.php
├── frelshop_component_manifest.xml
├── frelshop_access.xml
├── frelshop_config.xml
├── frelshop_script.php
├── language/
│   ├── en-GB/
│   │   ├── en-GB.com_frelshop.ini
│   │   └── en-GB.com_frelshop.sys.ini
│   └── uk-UA/
│       ├── uk-UA.com_frelshop.ini
│       └── uk-UA.com_frelshop.sys.ini
├── media/
│   ├── css/
│   ├── js/
│   └── images/
├── admin/
│   ├── sql/
│   │   ├── install.mysql.utf8.sql
│   │   └── uninstall.mysql.utf8.sql
│   ├── controllers/
│   │   ├── frelshop_controller_products.php
│   │   ├── frelshop_controller_categories.php
│   │   ├── frelshop_controller_orders.php
│   │   ├── frelshop_controller_customers.php
│   │   └── frelshop_controller_config.php
│   └── models/
│       ├── forms/
│       │   ├── frelshop_form_product.xml
│       │   ├── frelshop_form_category.xml
│       │   ├── frelshop_form_order.xml
│       │   └── frelshop_form_config.xml
│       ├── fields/
│       │   └── frelshop_field_custom.php
│       ├── frelshop_model_product.php
│       ├── frelshop_model_products.php
│       ├── frelshop_model_category.php
│       ├── frelshop_model_categories.php
│       ├── frelshop_model_order.php
│       ├── frelshop_model_orders.php
│       ├── frelshop_model_customer.php
│       ├── frelshop_model_customers.php
│       └── frelshop_model_config.php

```

Рисунок 3.1 – Ядро компонента «FrElShop» та адміністративна частина

Опис ключових файлів компонента «FrElShop» для CMS Joomla подано в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Ключові файли та їх призначення в структурі компонента «FrElShop» для Joomla

Назва файлу / Директорія	Розташування	Призначення
frelshop_component_main.php	com_frelshop/	Головний вхідний файл компонента; визначає та направляє запити до відповідних контролерів фронтенду/бек-енду.
frelshop_component_manifest.xml	com_frelshop/	Маніфест-файл для встановлення компонента; містить метаінформацію та інструкції з інсталяції.
frelshop_access.xml	com_frelshop/	Визначає правила контролю доступу (ACL) та дозволи для різних груп користувачів компонента.
frelshop_config.xml	com_frelshop/	Визначає поля для глобальних налаштувань компонента, доступних в адміністративній панелі Joomla.
frelshop_script.php	com_frelshop/	Опціональний файл для виконання додаткових дій під час встановлення, оновлення або видалення компонента.
admin/sql/install.mysql.utf8.sql	com_frelshop/ admin/sql/	SQL-скрипт, що виконується під час встановлення компонента; створює необхідні таблиці в базі даних.
admin/sql/uninstall.mysql.utf8.sql	com_frelshop/ admin/sql/	SQL-скрипт, що виконується під час видалення компонента; видаляє таблиці, створені install.mysql.utf8.sql.
admin/controllers/frelshop_controller_products.php	com_frelshop/ admin/controllers/	Контролер адміністративної частини; обробляє запити, пов'язані з управлінням товарами в магазині.
admin/models/forms/frelshop_form_product.xml	com_frelshop/ admin/models/forms/	XML-файл, що визначає структуру та поля форми для додавання/редагування товару в адміністративній частині.

Інтернет-магазин електротоварів «Friends Electro» демонструє гнучку та розширювану архітектуру, що базується на системі керування контентом Joomla, доповненій власним компонентом «FrElShop». Ця структура дозволяє ефективно управляти як стандартним контентом CMS, так і специфічними для електронної комерції даними, такими як товари, замовлення та інформація про клієнтів.

На рисунку 3.2 подано компоненти адміністративного інтерфейсу «FrElShop» для Joomla.

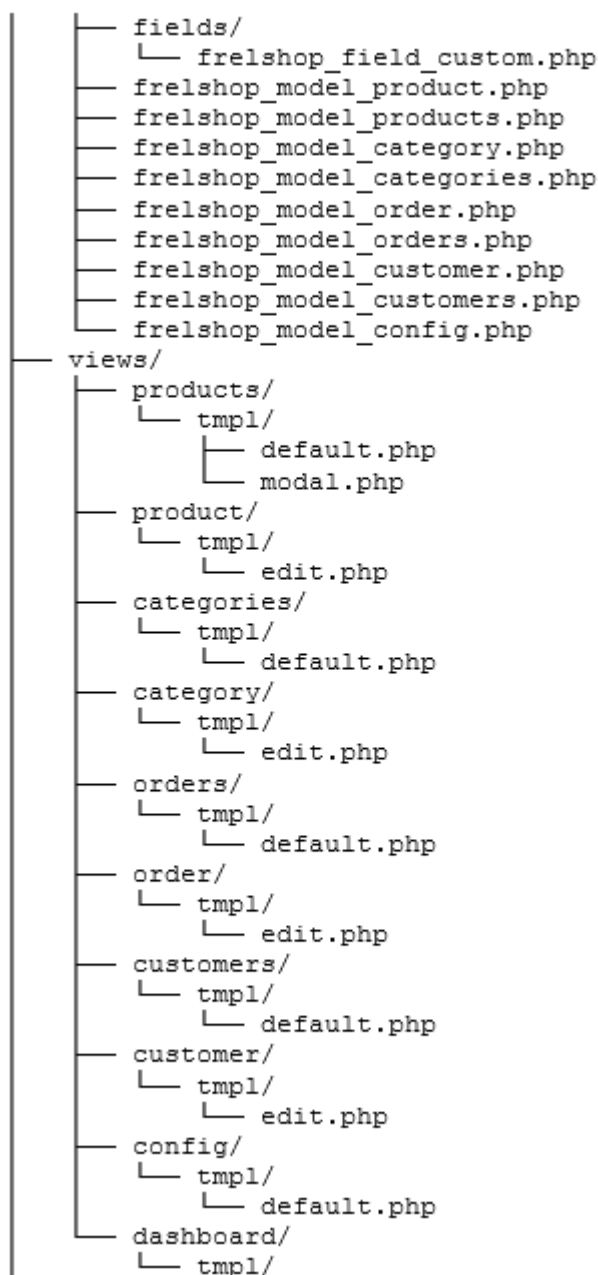


Рисунок 3.2 – Адміністративні моделі, подання та поля компонента «FrElShop»

Опис ключових файлів адміністративних моделей, подання та полів компонента «FrElShop» для CMS Joomla подано в таблиці 3.2. Ця частина архітектури є критично важливою для забезпечення повноцінного керування [29] інтернет-магазином, дозволяючи адміністраторам ефективно працювати з даними через організований інтерфейс.

Таблиця 3.2 – Ключові файли та їх призначення в структурі компонента «FrElShop» для Joomla

Назва файлу / Директорія	Розташування	Призначення
frelshop_field_custom.php	admin/models/fields/	Кастомне поле форми; використовується для реалізації нестандартних елементів керування у формах адмін-панелі.
frelshop_model_products.php	admin/models/	Модель для роботи зі списками товарів та їх редагування (включає логіку для product).
frelshop_model_categories.php	admin/models/	Модель для роботи зі списками категорій та їх редагування (включає логіку для category).
frelshop_model_orders.php	admin/models/	Модель для роботи зі списками замовлень та їх редагування (включає логіку для order).
frelshop_model_customers.php	admin/models/	Модель для роботи зі списками клієнтів та їх редагування (включає логіку для customer).
frelshop_model_config.php	admin/models/	Модель для управління глобальними налаштуваннями компонента FrElShop.
products/tmpl/default.php	admin/views/products/tmpl/	Шаблон для відображення списку товарів (та модальних вікон, якщо вони використовуються).
product/tmpl/edit.php	admin/views/product/tmpl/	Шаблон для форми редагування/створення окремого товару (також може використовуватись для категорій, замовлень, клієнтів).
dashboard/tmpl/default.php	admin/views/dashboard/tmpl/	Шаблон для відображення головної інформаційної панелі адміністративної частини компонента.

Завдяки чіткому розмежуванню між публічною та адміністративною частинами, а також централізованому зберіганню даних у базі MySQL, система забезпечує надійне функціонування, легкість підтримки та можливість інтеграції з різноманітними зовнішніми сервісами [30], що є ключовим для сучасного онлайн-бізнесу.

Зображена на рисунку 3.3 частина структури файлів відповідає за таблиці та допоміжні функції адміністративної частини компонента «FrElShop» для Joomla. Директорія tables/ містить класи, які представляють таблиці бази даних і забезпечують об'єктно-орієнтований інтерфейс для взаємодії з ними. Це включає «frelshop_table_product.php» для управління товарами, «frelshop_table_category.php» для категорій, «frelshop_table_order.php» для замовлень та «frelshop_table_customer.php» для даних клієнтів.

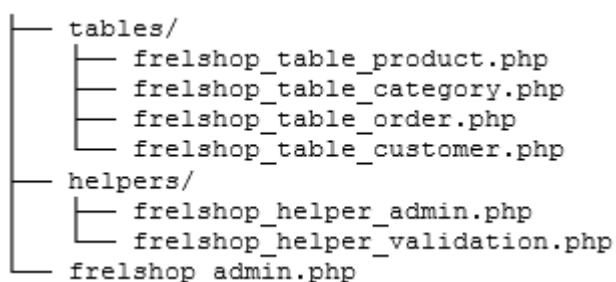


Рисунок 3.3 – Таблиці та допоміжні функції адміністративної частини компонента «FrElShop» для Joomla

Ці файли є ключовими для операцій CRUD (створення, читання, оновлення, видалення) з даними магазину в базі даних.

Директорія «helpers/» містить допоміжні PHP-класи, які надають функції, що можуть бути використані в різних частинах адміністративної панелі компонента. Це може включати загальні утиліти, функції форматування, обробку даних [31] або валідацію. Зокрема, «frelshop_helper_admin.php» може містити загальні допоміжні функції для адмін-панелі, а «frelshop_helper_validation.php» – функції для перевірки коректності введених даних. Файл «frelshop_admin.php» є головним вхідним файлом для адміністративної частини компонента. Він є точкою входу, через яку Joomla завантажує та ініціалізує адміністративний інтерфейс компонента «FrElShop», направляючи запити до відповідних контролерів та відображаючи необхідні подання.

3.2 Структура публічної Frontend-частини компонента «FrElShop» для Joomla

Публічна (frontend) частина компонента «FrElShop» для Joomla (див. рисунок 3.4) відповідає за весь функціонал, з яким безпосередньо взаємодіють кінцеві користувачі інтернет-магазину. Ця частина включає файли, що відповідають за функціонал інтернет-магазину, доступний для кінцевих користувачів на фронтенді сайту.

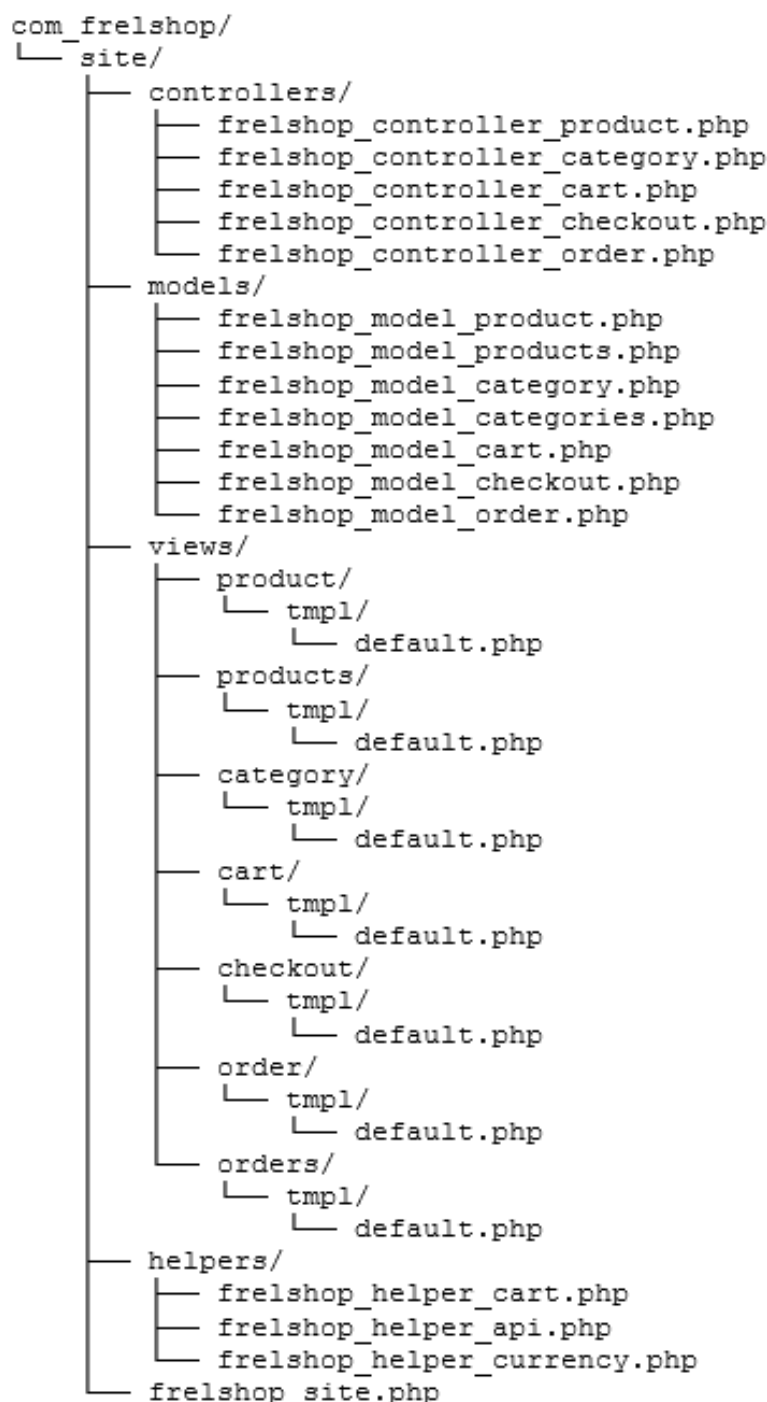


Рисунок 3.4 – Структура публічної Frontend-частини компонента
«FrElShop» для Joomla

Вона включає контролери, моделі, подання та допоміжні функції, які разом формують інтерфейс [32] для перегляду товарів, додавання їх до кошика, оформлення замовлень та доступу до історії покупок. Цей рівень забезпечує інтуїтивно зрозумілий досвід користувача, візуалізуючи дані, отримані з бази даних, та обробляючи їхні дії на сайті.

Директорія «controllers/» у фронтенд-частині компонента FrElShop містить такі файли, як «frelshop_controller_product.php», «frelshop_controller_category.php», «frelshop_controller_cart.php», «frelshop_controller_checkout.php» та «frelshop_controller_order.php». Ці контролери [33] обробляють запити від користувачів, наприклад, запити на відображення детальної інформації про продукт, додавання товару до кошика, перехід до процесу оформлення замовлення або перегляд статусу замовлення. Вони виступають сполучною ланкою між поданнями (візуальною частиною) та моделями (логікою даних), забезпечуючи правильну реакцію системи на дії користувача.

Моделі, розташовані в директорії «models/», такі як «frelshop_model_product.php», «frelshop_model_cart.php» або «frelshop_model_order.php», відповідають за взаємодію з базою даних для отримання та маніпулювання даними, необхідними для фронтенду. Подання, знаходяться у «views/». Наприклад, «product/tmpl/default.php», «cart/tmpl/default.php», містять шаблони для відображення відповідних сторінок магазину користувачам.

Допоміжні файли у «helpers/», такі як «frelshop_helper_cart.php» або «frelshop_helper_api.php», надають утилітарні функції для роботи з кошиком, інтеграції із зовнішніми API або обробки валют, підтримуючи основний функціонал фронтенду.

3.3 Структура допоміжних та спільних ресурсів компонента інтернет магазину «FrElShop»

Зображена на рисунку 3.5 структура містить ресурси, які є спільними для обох частин компонента (адміністративної та публічної) або мають допоміжний характер. Наданий рисунок описує структуру допоміжних та спільних ресурсів компонента інтернет-магазину «FrElShop», демонструючи організацію його файлів та каталогів [34]. Вся структура зосереджена в основному каталозі «com_frelshop/», який є кореневим для всіх ресурсів цього компонента.

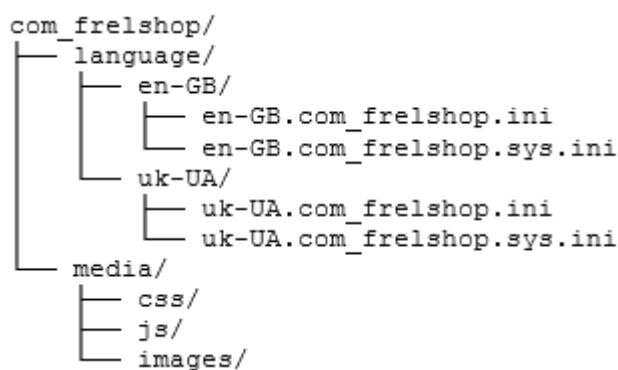


Рисунок 3.5 – Структура допоміжних та спільних ресурсів компонента інтернет магазину «FrElShop»

Всередині «com_frelshop/» виділяється каталог «language/», призначений для зберігання мовних файлів, що дозволяють компоненту підтримувати багатомовність. У цьому каталозі кожен підкаталог відповідає певній мові, наприклад, «en-GB/» для британської англійської та «uk-UA/» для української. Кожен мовний підкаталог містить два основні файли: «*.com_frelshop.ini», що забезпечує переклад елементів користувацького інтерфейсу, та «*.com_frelshop.sys.ini», який містить системні мовні константи, необхідні для функціонування компонента в адміністративній частині або для системних повідомлень [35].

Поруч із мовними ресурсами розташований каталог media/, який служить для зберігання різноманітних медіафайлів та допоміжних ресурсів, що забезпечують візуальне оформлення та інтерактивність компонента. Всередині «media/» знаходяться три спеціалізовані підкаталоги:

- «css/» для файлів стилів, що визначають зовнішній вигляд елементів;
- «js/» для файлів JavaScript, що забезпечують динамічну поведінку та інтерактивні елементи;
- «images/» для зберігання всіх необхідних графічних файлів, таких як іконки, логотипи та інші зображення, що використовуються в дизайні інтернет-магазину.

Таким чином, ця чітка ієрархічна структура файлів дозволяє ефективно організувати всі допоміжні та спільні ресурси компонента «FrElShop»,

розділяючи їх за функціональним призначенням. Такий підхід не тільки спрощує розробку та підтримку компонента, але й забезпечує легкість масштабування та локалізації, що є типовим для сучасних веб-додатків та компонентів систем керування контентом.

3.4 Файлова структура публічної Frontend частини компонента «FrElShop»

На рисунку 3.6 подано файлову структуру публічної Frontend частини компонента «FrElShop».

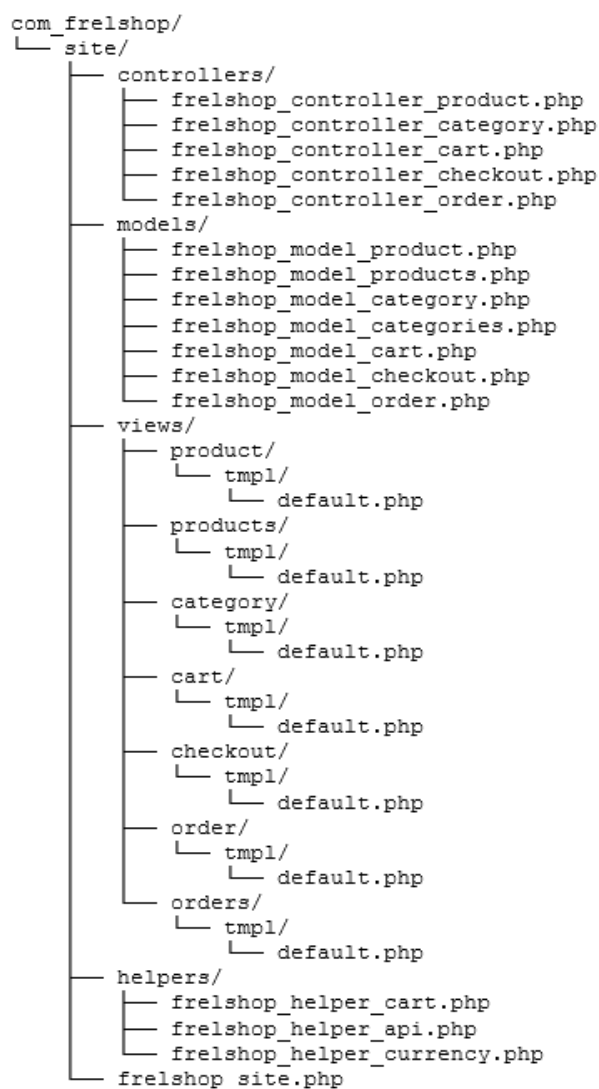


Рисунок 3.6 – Файлова структура публічної Frontend частини компонента «FrElShop»

Контролери та моделі публічної частини компонента інтернет магазину «FrElShop» подано в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Контролери та моделі публічної частини компонента інтернет магазину «FrElShop»

Назва файлу / Директорія	Розташування	Призначення
frelshop_controller_product.php	com_frelshop/site/controllers/	Контролер публічної частини, що обробляє запити, пов'язані з відображенням деталей окремих товарів.
frelshop_controller_category.php	com_frelshop/site/controllers/	Контролер, що обробляє запити, пов'язані з відображенням списків товарів у певній категорії.
frelshop_controller_cart.php	com_frelshop/site/controllers/	Контролер, що керує логікою кошика покупок (додавання, видалення, оновлення товарів у кошику).
frelshop_controller_checkout.php	com_frelshop/site/controllers/	Контролер, що обробляє процес оформлення замовлення (кроки замовлення, перевірка даних, фіналізація).
frelshop_controller_order.php	com_frelshop/site/controllers/	Контролер, що керує логікою перегляду користувачем своїх замовлень та їх статусу.
frelshop_model_product.php	com_frelshop/site/models/	Модель для отримання та обробки даних окремого товару з бази даних для фронтенду.
frelshop_model_products.php	com_frelshop/site/models/	Модель для отримання та обробки даних списку товарів (каталогу) для відображення.
frelshop_model_cart.php	com_frelshop/site/models/	Модель, що керує даними кошика покупок (зберігання вмісту, розрахунок суми).
frelshop_model_checkout.php	com_frelshop/site/models/	Модель, що відповідає за логіку взаємодії з базою даних під час оформлення замовлення.
frelshop_model_order.php	com_frelshop/site/models/	Модель для отримання та обробки даних замовлення користувача.

Таблиця зосереджена на внутрішній логіці та взаємодії з даними фронтенду компонента. Вона включає контролери «frelshop_controller_product.php», «frelshop_controller_cart.php» тощо, які є точками входу для обробки запитів користувачів, керуючи потоком даних між інтерфейсом та бізнес-логікою. Поруч з ними розташовані моделі «frelshop_model_product.php», «frelshop_model_cart.php» тощо, які відповідають за безпосередній доступ до бази даних, отримання та обробку інформації [36] про товари,

кошики та замовлення, забезпечуючи підготовку даних для відображення та збереження змін, і є ядром функціональності електронної комерції.

В таблиці 3.4 описано подання та допоміжні файли публічної частини компонента інтернет магазину «FrElShop».

Таблиця 3.4 – Подання та допоміжні файли публічної частини компонента інтернет магазину «FrElShop»

Назва файлу / Директорія	Розташування	Призначення
product/tmpl/default.php	com_frelshop/site/views/product/tmpl/	Шаблон для відображення детальної сторінки окремого товару на сайті.
products/tmpl/default.php	com_frelshop/site/views/products/tmpl/	Шаблон для відображення сторінки зі списком товарів (каталогу).
cart/tmpl/default.php	com_frelshop/site/views/cart/tmpl/	Шаблон для відображення вмісту кошика покупок.
checkout/tmpl/default.php	com_frelshop/site/views/checkout/tmpl/	Шаблон для відображення форми або кроків оформлення замовлення.
orders/tmpl/default.php	com_frelshop/site/views/orders/tmpl/	Шаблон для відображення історії замовлень користувача.
frelshop_helper_cart.php	com_frelshop/site/helpers/	Допоміжний клас з функціями для роботи з логікою кошика покупок на фронтенді.
frelshop_helper_api.php	com_frelshop/site/helpers/	Допоміжний клас для взаємодії із зовнішніми API (наприклад, платіжними системами, службами доставки).
frelshop_helper_currency.php	com_frelshop/site/helpers/	Допоміжний клас для функцій, пов'язаних з форматуванням або конвертацією валют.
Frelshop_site.php	com_frelshop/site/	Головний вхідний файл для публічної (frontend) частини компонента FrElShop.

Друга частина таблиці, «Подання та Допоміжні Файли Публічної Частини FrElShop», відповідає за візуалізацію даних та розширення функціоналу, видимого користувачу. Вона містить файли подань «product/tmpl/default.php», «cart/tmpl/default.php» тощо, які є шаблонами HTML/PHP для відображення різних сторінок магазину, зокрема, карток товарів, кошика, форм оформлення замовлення, забезпечуючи користувацький інтерфейс [37]. Поряд з ними знаходяться допоміжні файли «frelshop_helper_cart.php», «frelshop_helper_api.php», які надають універсальні функції для підтримки основного функціоналу, такі як робота з кошиком або інтеграція із зовнішніми сервісами.

Завершує цю частину «frelshop_site.php», що є головним вхідним файлом для всієї публічної частини компонента, ініціюючи її роботу.

3.5 Програмні рішення компонента інтернет магазину «FrElShop»

3.5.1 Програмне рішення для відображення переліку товарів компонента інтернет магазину «FrElShop»

Для відображення переліку товарів компонента інтернет-магазину «FrElShop» для Joomla, PHP-код буде розміщено у файлі шаблону подання. Згідно з наданою структурою, це буде файл default.php в директорії:

```
com_frelshop/site/views/products/tmpl/
```

Ініціалізація та отримання даних – цей початковий фрагмент коду відповідає за ініціалізацію подання та отримання необхідних даних для його роботи. Рядок

```
defined('_JEXEC') or die;
```

є стандартним захистом Joomla від прямого доступу до файлу, забезпечуючи його виконання лише в контексті CMS.

Далі відбувається отримання трьох ключових об'єктів з моделі подання за допомогою методу

```
$this->get(): $items (власне перелік товарів)", $pagination  
(об'єкт для керування пагінацією, якщо товарів багато)  
$state (об'єкт, що зберігає поточний стан фільтрів чи сортування)
```

Завершується фрагмент (див. лістинг 3.1) перевіркою наявності помилок, які могли виникнути на попередніх етапах обробки даних, і, у разі їх виявлення, відображенням попередження та припиненням виконання.

Лістинг 3.1 – Фрагмент php-коду для ініціалізація та отримання даних компонента інтернет магазину «FrElShop»

```
<?php
defined('_JEXEC') or die;
$items = $this->get('Items');
$pagination = $this->get('Pagination');
$state = $this->get('State');
if (isset($this->error) && $this->error != '')
{
    JError::raiseWarning(100, $this->error);
    return;
}
?>
```

В лістингу 3.2 подано фрагмент php-коду для заголовка та перевірки наявності товарів компонента інтернет магазину «FrElShop».

Лістинг 3.2 – Фрагмент php-коду для заголовка та перевірки наявності товарів компонента інтернет магазину «FrElShop»

```
<div class="frelshop-products-list">
    <h1>Перелік товарів</h1>
    <?php if (empty($items)) : ?>
        <p>Товарів для відображення немає.</p>
    <?php else : ?>
```

В лістингу 3.3 подано фрагмент php-коду для циклу відображення товарів інтернет магазину «Friends Electro».

Лістинг 3.3 – Фрагмент php-коду для циклу відображення товарів (один елемент) компонента інтернет магазину «FrElShop»

```
<div class="frelshop-products-grid">
    <?php foreach ($items as $item) : ?>
        <div class="frelshop-product-item">
            <div class="frelshop-product-image">
                <?php if (!empty($item->image)) : ?>
                    <a
                        href="<?php echo
JRoute::_('index.php?option=com_frelshop&view=product&id=' . (int)
$item->id); ?>"
                    title); ?>"
                        </a>
                    <?php else : ?>
```

```


    <?php endif; ?>
</div>
    <h2 class="frelshop-product-title">
<a      href="<?php      echo      JRoute::_('index.php?option=
com_frelshop&view=product&id=' . (int) $item->id); ?>">
        <?php      echo      htmlspecialchars($item-
>title); ?>
    </a>
</h2>
    <p class="frelshop-product-price">
        Ціна:          <strong><?php          echo
number_format($item->price, 2, ',', ' '); ?> грн</strong>
    </p>
    <div class="frelshop-product-actions">
        <a href="<?php echo JRoute::_('index.php?
option=com_frelshop&task=cart.add&id=' . (int) $item->id); ?>"
class="button">Додати в кошик</a>
        <a      href="<?php      echo      JRoute::_('index.php?option=
com_frelshop&view=product&id=' . (int) $item->id); ?>" class="button secondary">Детальніше</a>
    </div>
</div>
<?php endforeach; ?>
</div>

```

Лістинг 3.3 представляє собою PHP-фрагмент, що відповідає за динамічне відображення кожного окремого товару в переліку інтернет-магазину «FrElShop». Код ітерує по колекції товарів «(\$items)», створюючи для кожного елемента блок HTML-розмітки з класом «frelshop-product-item». У межах цього блоку виводиться зображення товару, його назва, ціна, а також кнопки «Додати в кошик» та «Детальніше». Всі посилання формуються за допомогою функції «JRoute::_», що забезпечує коректну URL-маршрутизацію інтернет магазину «Friends Electro» в Joomla, а назви та URL зображень обробляються функцією «htmlspecialchars()» для запобігання XSS-атакам. Забезпечено також логіку відображення зображення-заповнювача, якщо основне зображення товару відсутнє, що підвищує надійність відображення каталогу.

В лістингу 3.4 подано фрагмент php-коду для пагінації та закриття основних блоків інтернет магазину «Friends Electro».

Лістинг 3.4 – Фрагмент php-коду для пагінації та закриття основних блоків компонента інтернет магазину «FrElShop»

```
<?php if ($pagination->getPagesCounter() > 1) : ?>
    <div class="pagination">
        <?php echo $pagination->getPagesLinks(); ?>
    </div>
<?php endif; ?>
<?php endif; ?>
</div>
```

Лістинг 3.4 демонструє фінальний фрагмент PHP-коду, відповідальний за відображення пагінації та коректне закриття HTML-блоків на сторінці переліку товарів. Основна логіка полягає в умовній перевірці: пагінація буде виведена лише в тому випадку, якщо кількість доступних сторінок товарів «(*\$pagination->getPagesCounter()*)» перевищує одиницю. Якщо ця умова виконується, генерується *div* з класом *pagination*, всередині якого за допомогою «*\$pagination->getPagesLinks()*» виводяться посилання для навігації по сторінках. Нарешті, код завершує всі раніше відкриті умовні блоки PHP та закриває головний HTML-контейнер *div*, який охоплює весь список товарів.

3.5.2 Програмне рішення для відображення кошика інтернет магазину «FrElShop»

Початковий фрагмент PHP-коду кошика компонента інтернет магазину «FrElShop» (див. лістинг 3.5) слугує для базової ініціалізації та отримання необхідних даних для відображення кошика.

Лістинг 3.5 – Ініціалізація та отримання даних кошика компонента інтернет магазину «FrElShop»

```
<?php
defined('_JEXEC') or die;
$cart = $this->get('Cart');
if (isset($this->error) && $this->error != '')
{
    JError::raiseWarning(100, $this->error);
    return;
} ?>
```

Ключовим завданням цього фрагмента є отримання об'єкта кошика «\$cart» за допомогою «\$this->get('Cart')», що фактично викликає метод моделі для отримання всіх даних про поточний вміст кошика. Також включено базову обробку помилок: якщо модель встановила будь-яку помилку «(\$this->error)», вона буде відображена користувачу, а виконання скрипта припиниться, запобігаючи відображенню некоректних даних.

Фрагмент коду (див. лістинг 3.6) починає формування HTML-розмітки сторінки кошика. Він створює головний контейнер «div» з класом «frelshop-cart-container» та виводить заголовок «<h1>Ваш кошик</h1>». Далі слідує важлива умовна перевірка: «if (empty(\$cart) || empty(\$cart->items))». Ця умова визначає, чи є кошик порожнім (тобто, чи об'єкт кошика \$cart відсутній, або ж його властивість items порожня).

Лістинг 3.6 – Заголовок та перевірка наявності товарів у кошику компонента інтернет магазину «FrElShop»

```
<div class="frelshop-cart-container">
  <h1>Ваш кошик</h1>
  <?php if (empty($cart) || empty($cart->items)) : ?>
    <p>Ваш кошик порожній.</p>
    <p><a href="<?php echo JRoute::_('index.php?option=com_frelshop&view=products'); ?>" class="button">Повернутися до покупок</a></p>
  <?php else : ?>
```

Якщо кошик порожній, користувачу відображається відповідне повідомлення та кнопка "Повернутися до покупок", що направляє його на сторінку каталогу товарів, використовуючи JRoute::_ для коректної маршрутизації. Якщо ж кошик містить товари, виконання коду переходить до наступного фрагмента.

Поданий в лістингу 3.7 фрагмент відповідає за початок формування HTML-форми, яка дозволить користувачу взаємодіяти з вмістом кошика компонента інтернет магазину «FrElShop», наприклад, оновлювати кількість товарів. Тег «<form>» вказує на обробник «index.php?option=com_frelshop&

task=cart.update» та метод «post». Всередині форми створюється таблиця «<table>» з класом «frelshop-cart-table», яка призначена для відображення деталей кожного товару в кошику. У секції «<thead>» цієї таблиці визначаються заголовки колонок компонента інтернет магазину «FrElShop»: «Товар», «Ціна», «Кількість», «Всього» та «Дії», що створює чітку структуру для представлення інформації про кожен товар у кошику.

Лістинг 3.7 – Форма кошика та заголовок таблиці компонента інтернет магазину «FrElShop»

```
<form action="<?php echo JRoute::_('index.php?option=com_frelshop
&task=cart.update'); ?>" method="post" id="frelshop-cart-form">
    <table class="frelshop-cart-table">
        <thead>
            <tr>
                <th class="frelshop-cart-col-image"></th>
            <th class="frelshop-cart-col-title">Товар</th>
            <th class="frelshop-cart-col-price">Ціна</th>
            <th class="frelshop-cart-col-quantity">Кількість</th>
            <th class="frelshop-cart-col-total">Всього</th>
            <th class="frelshop-cart-col-actions"></th>
        </tr>
    </thead>
    <tbody>
```

Поданий в лістингу 3.8 фрагмент є серцем відображення вмісту кошика компонента інтернет магазину «FrElShop», оскільки він використовує цикл foreach для ітерації по кожному «\$item (товару)» у масиві «\$cart->items».

Лістинг 3.8 – Цикл відображення елементів кошика компонента інтернет магазину «FrElShop»

```
<?php foreach ($cart->items as $item) : ?>
    <tr>
        <td class="frelshop-cart-col-image">
            <?php if (!empty($item->image)) : ?>
                title); ?>"
                class="frelshop-cart-item-thumbnail">
            <?php else : ?>
```

```


                <?php endif; ?>
            </td>
            <td class="frelshop-cart-col-title">
<a href="<?php echo JRoute::_('index.php?option=com_frelshop&
view=product&id=' . (int) $item->product_id); ?>">
<?php echo htmlspecialchars($item->title); ?>
            </a>
        </td>
        <td class="frelshop-cart-col-price"><?php echo number_format(
$item->price, 2, ',', ' '); ?> грн</td>
        <td class="frelshop-cart-col-quantity">
<input type="number" name="quantity[<?php echo (int) $item-
>product_id; ?>]" value="<?php echo (int) $item->quantity; ?>"
min="1" class="frelshop-cart-quantity-input">
        </td>
        <td class="frelshop-cart-col-total"><?php echo
number_format($item->total, 2, ',', ' '); ?> грн</td>
            <td class="frelshop-cart-col-actions">
<a href="<?php echo JRoute::_('index.php?option=com_frelshop
&task=cart.remove&id=' . (int) $item->product_id); ?>"
class="button button-small button-danger">Видалити</a>
            </td>
        </tr>
    <?php endforeach; ?>
</tbody>

```

Для кожного товару створюється рядок таблиці «<tr>», що містить комірки з інформацією: зображення товару (з перевіркою наявності та використанням заповнювача), назва товару (з посиланням на сторінку продукту), його ціна, поле вводу для зміни кількості товару «<input type="number">», загальна вартість для даного товару та кнопка «Видалити», яка дозволяє видалити товар з кошика. Усі текстові дані та URL-адреси коректно обробляються за допомогою `htmlspecialchars()` та `JRoute::_`, відповідно, для безпеки та правильності маршрутизації.

Завершальний фрагмент коду (див. лістинг 3.9) підсумовує вміст кошика та надає користувачеві можливість виконати ключові дії. Після тіла таблиці «(<tbody>)» йде секція «<tfoot>», де виводиться загальна сума всіх товарів у кошику, використовуючи «`$cart->total_price`».

Лістинг 3.9 – Підсумок кошика та кнопки дій компонента інтернет магазину «FrElShop»

```

<tfoot>
  <tr>
    <td colspan="4" class="frelshop-cart-summary-label">Загальна
сума:</td>
    <td colspan="2" class="frelshop-cart-summary-total"><strong><?php
echo number_format($cart->total_price, 2, ',', ' '); ?>
грн</strong></td>
  </tr>
</tfoot>
</table>
<div class="frelshop-cart-actions">
<button type="submit" class="button">Оновити кошик</button>
<a href="<?php echo JRoute::_('index.php?option=com_frelshop&view=checkout'); ?>" class="button button-
primary">Оформити замовлення</a>
<a href="<?php echo JRoute::_('index.php?option=com_frelshop
&task=cart.clear'); ?>" class="button button-danger">Очистити
кошик</a>
</div>
<?php echo JHtml::_('form.token'); ?>
</form>
<?php endif; ?>
</div>

```

Під таблицею розміщено блок `div` з класом «`frelshop-cart-actions`», який містить три важливі кнопки: «Оновити кошик» – кнопка «`submit`» для форми, «Оформити замовлення» – посилання на сторінку оформлення замовлення та «Очистити кошик» – посилання на дію очищення кошика. Наприкінці додається «`<?php echo JHtml::_('form.token'); ?>`», що є стандартним захистом Joomla від CSRF-атак, забезпечуючи безпеку даних форми. Весь цей блок завершує HTML-розмітку кошика.

3.6 Висновок до третього розділу

В третьому розділі кваліфікаційної роботи описана структура ключових елементів компонента та адміністративна частина інтернет магазину «FrElShop». Подано опис структури публічної Frontend-частини компонента «FrElShop» для Joomla. Проаналізована структура допоміжних та спільних

ресурсів компонента інтернет магазину «FrElShop». Розглянута файлова структура публічної Frontend частини компонента «FrElShop». Описано програмні рішення компонента інтернет магазину «FrElShop».

РОЗДІЛ 4. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Організація оповіщення і зв'язку у надзвичайних ситуаціях техногенного та природного характеру

В контексті функціонування інтернет-магазину «Friends Electro», організація оповіщення і зв'язку у надзвичайних ситуаціях техногенного та природного характеру є абсолютно критичною. Складські приміщення, хоч і забезпечують автоматизацію та ефективність, залишаються вразливими до зовнішніх факторів, таких як аварії на тепломережах, обриви електропостачання, стихійні лиха або техногенні катастрофи. У таких випадках швидке та ефективне оповіщення мешканців і відповідальних служб може запобігти серйозним наслідкам, зокрема переохолодженню, обмороженню або навіть загрозі життю, якщо пошкодження системи теплопостачання призводить до небезпечних умов, наприклад, витік гарячої води або газу. Без налагодженої системи оповіщення, навіть найсучасніша смарт-система теплопостачання не зможе гарантувати безпеку та комфорт мешканців під час кризи.

Правовою основою для організації оповіщення населення під час загрози або виникнення надзвичайних ситуацій (НС) є низка законодавчих актів. До них належать Конституція України, Кодекс Цивільного захисту України, Постанови Кабінету Міністрів, зокрема «Про затвердження Положення про організацію оповіщення про загрозу виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій та зв'язку у сфері цивільного захисту» та «Положення про єдину державну систему цивільного захисту», а також накази центрального органу виконавчої влади з питань НС, відповідні розпорядження обласних державних адміністрацій та інші нормативні документи.

Одним із ключових завдань Цивільного захисту України, як державної системи органів управління, сил та засобів, створених для організації та забезпечення захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного, екологічного, природного та воєнного характеру, є оперативне

оповіщення населення про загрозу та виникнення надзвичайних ситуацій як у мирний, так і у воєнний час, а також постійне інформування про поточну обстановку.

Система централізованого оповіщення – це комплекс організаційно-технічних заходів, апаратури та технічних засобів оповіщення, а також каналів зв'язку та мереж проводового, радіо- і телевізійного мовлення. Її призначення полягає в своєчасному доведенні сигналів та інформації з питань цивільної оборони (цивільного захисту) до центральних і місцевих органів виконавчої влади, підприємств, установ, організацій та безпосередньо до населення [38]. Для привернення уваги громадян перед передачею важливої інформації вмикаються сирени та інші сигнальні засоби. Їхній звук є попереджувальним сигналом «УВАГА ВСІМ».

Загалом, система оповіщення складається із загальнодержавної, регіональних та спеціальних систем централізованого оповіщення, а також локальних, об'єктових систем оповіщення та систем циркулярного виклику. Ці системи забезпечують оповіщення та подальше інформування:

- Чергових служб міністерств та інших центральних органів виконавчої влади через службові телефони.
- Чергових служб місцевих органів виконавчої влади.
- Чергових аварійно-рятувальних служб.

Основні завдання оповіщення, визначені керівними документами, полягають у забезпеченні своєчасного проходження інформації між органами управління щодо ступенів готовності, оповіщенні керівного складу та населення про загрозу радіоактивного, хімічного і бактеріологічного ураження, про загрозу та виникнення надзвичайних ситуацій у мирний і особливий період, а також постійному інформуванні про поточну обстановку [39].

Система оповіщення функціонує за принципом відбору каналів з єдиної національної системи зв'язку. Апаратура оповіщення розташована на відповідних об'єктах органів управління, електрозв'язку, чергових відділах МВС, на радіо-телепередавальних центрах та інших визначених підприємствах

і установах. Для оперативного доведення відповідної інформації до керівного складу за допомогою телефонів застосовуються стійки циркулярного виклику та апаратура автоматизованого багатоканального оповіщення.

Для передачі попереджувального сигналу "УВАГА ВСІМ" використовуються електричні сирени централізованого та автономного включення, наявна кількість яких в основному забезпечує озвучення території, де проживає населення. Інформація до населення доводиться через радіотрансляційні вузли, радіо-телепередавальні центри по проводовому мовленню, до якого підключено радіоточки та вуличні гучномовці, а також через визначені радіо- та телевізійні канали.

У разі виникнення надзвичайної ситуації безпосередньо на потенційно небезпечних підприємствах за їхній кошт створюються об'єктові системи оповіщення. Локальні системи оповіщення створюються на потенційно небезпечних об'єктах, зона ураження від яких, у разі виникнення на них надзвичайної ситуації, досягає заселених територій або інших підприємств, установ, організацій. До їхнього складу входять абонентські радіоточки мережі радіомовлення та відомчих радіотрансляційних вузлів, вуличні гучномовці, пристрої запуску електросирен та самі електросирени, система централізованого виклику, магнітофони та магнітні стрічки із записаними текстами звернень.

Готовність систем оповіщення забезпечується завдяки таким заходам:

- Організація цілодобового чергування відповідних служб.
- Налагодження телефонного зв'язку чергових служб потенційно небезпечних підприємств (чиї зони ураження можуть поширюватися на заселені території або інші підприємства, установи, організації) з оперативно-черговою службою пункту управління облдержадміністрації та черговими службами органів МВС у містах та районах області.
- Завчасно підготовка персоналу чергових служб до дій у надзвичайних ситуаціях.

- Впровадження автоматизованих систем оповіщення із застосуванням сучасних технологій.

- Проведення якісного експлуатаційно-технічного обслуговування апаратури оповіщення та інших технічних засобів зв'язку й оповіщення.

Забороняється від'єднання або вимкнення телекомунікаційних мереж, абонентських ліній, які використовуються для запуску електросирен, а також демонтаж вуличних гучномовців без попереднього погодження з відповідними органами Департаменту.

Ефективна система оповіщення та зв'язку дає змогу оперативно інформувати мешканців про характер надзвичайної ситуації, необхідні дії (наприклад, перекрити воду, вимкнути прилади, евакуюватися), а також про терміни та способи відновлення теплопостачання. Крім того, надійний зв'язок між диспетчерськими службами, комунальними підприємствами та аварійними бригадами забезпечує швидке реагування на пошкодження, оперативну діагностику та ліквідацію наслідків. Це мінімізує час простою системи, зменшує матеріальні збитки та, найголовніше, запобігає гуманітарній катастрофі, забезпечуючи життєво важливе тепло у житлових приміщеннях. Отже, інтеграція таких систем у загальну інфраструктуру «розумного» житлового комплексу є запорукою його стійкості та безпеки.

Без ефективної організації оповіщення та зв'язку, навіть найсучасніша система теплопостачання «розумного» житлового комплексу ризикує стати безпорадною перед лицем непередбачуваних обставин. Можливі збої в автоматизованих системах, спричинені зовнішніми факторами, підкреслюють важливість людського фактора та здатності до швидкої комунікації. Налагоджені канали зв'язку дають можливість не лише оперативно інформувати мешканців, а й ефективно координувати дії аварійних служб, що є запорукою швидкого відновлення функціонування системи та мінімізації наслідків надзвичайних ситуацій для комфорту та безпеки проживання.

4.2 Організація безпечних умов праці при роботі з обладнанням

Під час встановлення та подальшого обслуговування обладнання, що застосовуються в складських приміщеннях інтернет-магазину «Friends Electro», вкрай важливо дотримуватися чинних норм охорони праці та стандартів безпеки, передбачених українським законодавством. Зокрема, це стосується положень Кодексу законів про працю (КЗпП) та вимог стандартів ДСТУ. Монтаж такого обладнання, як камери, контролери, сенсори руху та мікрокомп'ютери (наприклад, Raspberry Pi 4), має бути організований таким чином, щоб не створювати жодних загроз безпеці персоналу, який з ним взаємодіє [40].

Обов'язковим є проведення попереднього обстеження місця робіт для виявлення потенційних небезпек – наприклад, наявності високовольтних електричних мереж, поганої видимості або ускладненого доступу до точки монтажу. Також необхідно проводити інструктаж з техніки безпеки для персоналу, який здійснює монтаж, враховуючи специфіку пристроїв. Обладнання слід встановлювати на безпечній висоті для запобігання травмам, використовуючи надійні кріплення [41].

Під час експлуатації необхідно регулярно перевіряти стан обладнання, проводити профілактичні огляди та своєчасно виконувати роботи з технічного обслуговування. Зокрема, очищення оптичних елементів камер, перевірку надійності з'єднань, а також функціонування давачів, контролерів та мікрокомп'ютерів.

Важливим аспектом гарантування безпечних умов праці при взаємодії з IoT-пристроями є дотримання електробезпеки. Відповідно до ДСТУ EN 60204-1:2015 «Безпечність машин. Електрообладнання машин. Частина 1: Загальні вимоги», при роботі з електрообладнанням слід враховувати такі заходи безпеки: використовувати виключно сертифіковане обладнання, що відповідає державним стандартам безпеки, має відповідне маркування та сертифікати якості; забезпечити належне заземлення всіх металевих частин обладнання;

проводити регулярні перевірки стану ізоляції електричних кабелів та з'єднань; обладнати систему захистом від короткого замикання; використовувати джерела безперебійного живлення [42].

Обов'язковим є проведення регулярних навчань з електробезпеки для технічного персоналу. Всі працівники, які взаємодіють з електрообладнанням, мусять мати відповідну кваліфікацію та регулярно проходити атестацію.

Системи теплопостачання «розумного» житлового комплексу часто використовують низьковольтні пристрої, як-от Raspberry Pi 4, що живляться в діапазоні 5–12 Вольт. Попри низьку напругу, слід враховувати такі елементи безпеки:

- Всі низьковольтні пристрої повинні бути підключені через адаптери з відповідними характеристиками напруги та струму, рекомендовані виробником.

- Неприпустимим є використання кабелів та блоків живлення, які не відповідають вимогам стандартів або рекомендаціям виробника.

- Робота з платами Raspberry Pi та аналогічними пристроями має проводитися в антистатичних умовах для уникнення електростатичних пошкоджень пристроїв.

- Забороняється виконувати будь-які маніпуляції з обладнанням під напругою (заміна елементів, підключення давачів, камер чи інших пристроїв під час роботи).

- Рекомендації щодо організації робочого місця оператора та технічного персоналу (ергономіка, освітленість, шумовий режим) є важливими.

- Необхідною умовою забезпечення високої продуктивності праці та здоров'я персоналу є правильна організація робочих місць для операторів і технічних працівників.

Основні рекомендації:

- Робочі місця мають бути оснащені ергономічними меблями, що забезпечують комфортні умови праці (крісла з регульованою висотою, столи з регульованою висотою, підставки для моніторів тощо).

- Освітленість робочих зон повинна відповідати ДБН (Державні будівельні норми); рекомендується освітленість не менше 300–500 люксів для робочих місць з моніторами [43].

- Робочі місця мають бути ізольованими від надмірного шуму відповідно до стандарту (рівень шуму не повинен перевищувати 50 дБ), що сприяє концентрації уваги та запобігає передчасній втомі.

- Монітори та дисплеї повинні бути розташовані таким чином, щоб уникнути відблисків та надмірного напруження очей персоналу.

Організація безпечних умов праці при роботі з IoT-обладнанням є критично важливою для забезпечення надійності та стійкості системи теплопостачання «розумного» житлового комплексу. Це охоплює не лише дотримання всіх норм електробезпеки, зокрема, правильне заземлення та використання сертифікованих адаптерів живлення для низьковольтних пристроїв, але й забезпечення ергономічних робочих місць, належного освітлення та мінімізації шуму для персоналу, який займається встановленням, обслуговуванням та моніторингом цих пристроїв. Адже помилки, спричинені перевтомою, стресом або порушеннями правил безпеки, можуть призвести до збоїв у роботі давачів, контролерів чи комунікаційних модулів, що безпосередньо вплине на ефективність функціонування системи теплопостачання, її здатність оперативно реагувати на зміни та, зрештою, на комфорт і безпеку мешканців.

4.3 Висновок до четвертого розділу

В четвертому розділі кваліфікаційної роботи описана організація оповіщення і зв'язку у надзвичайних ситуаціях техногенного та природного характеру. Водночас розглянуто організацію безпечних умов праці при роботі з обладнанням.

ВИСНОВКИ

Ця бакалаврська робота розкриває ключові етапи розробки інтернет-магазину «Friends Electro» на базі CMS Joomla, починаючи з формування детальних вимог, через проектування архітектури та структури бази даних, до практичної реалізації його ключових функціональних модулів.

В першому розділі кваліфікаційної роботи освітнього рівня «Бакалавр»:

- Подано опис предметної області створення інтернет магазинів.
- Розглянута формалізація вимог до інтернет магазину електротоварів «Friends Electro».
- Сформовано функціональні вимоги інтернет магазину «Friends Electro».
- Деталізовано нефункціональні вимоги інтернет магазину «Friends Electro».
- Обґрунтовано вибір CMS для інтернет магазину електротоварів «Friends Electro».

В другому розділі кваліфікаційної роботи:

- Сформована узагальнена архітектура програмного забезпечення інтернет магазину електротоварів «Friends Electro».
- Розроблена архітектура інтернет магазину електротоварів «Friends Electro».
- Подана узагальнена структура CMS Joomla та загальні компоненти інтернет магазину.
- Розроблена діаграма взаємодії з базою даних (Database Interaction Diagram).
- Сформована структура бази даних інтернет магазину електротоварів «Friends Electro».

В третьому розділі кваліфікаційної роботи:

- В третьому розділі кваліфікаційної роботи описана структура ключових елементів компонента та адміністративна частина інтернет магазину «FrElShop».

- Подано опис структури публічної Frontend-частини компонента «FrElShop» для Joomla.

- Проаналізована структура допоміжних та спільних ресурсів компонента інтернет магазину «FrElShop».

- Розглянута файлова структура публічної Frontend частини компонента «FrElShop».

- Описано програмні рішення компонента інтернет магазину «FrElShop».

У розділі «Безпека життєдіяльності, основи охорони праці» описана організація оповіщення і зв'язку у надзвичайних ситуаціях техногенного та природного характеру. Водночас розглянуто організацію безпечних умов праці при роботі з обладнанням.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ

- 1 Стефанців, А. В., & Лебединський, А. В. (2024). Аналіз найпопулярніших CMS для створення інтернет-магазинів.
- 2 Шеремета, В. З. (2023). Аналіз процесів створення інтернет-магазинів засобами OpenCart3 (Bachelor's thesis).
- 3 Hamidli, N. (2023). Introduction to UI/UX design: key concepts and principles. Preuzeto, 28, 2024.
- 4 Shodiq, M. F. (2024). Why Use Use CM, SEO and SMM: How Far Digital Marketing Strategies Influence Purchase Decisions? (Doctoral dissertation, Universitas Nusantara PGRI Kediri).
- 5 Пухальська, Я. (2023). Особливості створення інтернет-магазину для залучення нових покупців в сучасних умовах.
- 6 Ranjpour, R. (2024). The significant role of SEO in effective web marketing.
- 7 Nisa, M. M., & Nilawati, C. (2024). Analysis of the utilization of search engine optimization and social media marketing at Mitra Keluarga Group Hospital. International Journal of Business Innovation, Economics and Social Science, 1(1), 7-16.
- 8 CMS collaboration. (2024). The CMS statistical analysis and combination tool: COMBINE. arXiv preprint arXiv:2404.06614.
- 9 Федяк, І. (2023). Вибір CMS-системи для створення інтернет-магазинів.
- 10 Mahammadali, M. (2025). JOOMLA, WORDPRESS VA DRUPAL CMS LARINING ASOSIY FUNKSIYALARI. Ustozlar uchun, 73(1), 74-77.
- 11 Agit, S. W., Erfina, A., & Ayuningsih, R. R. (2024). PEMAANFAATAN SOCIAL MEDIA MARKETING (SMM) DAN SEARCH ENGINE OPTIMIZATION (SEO) PADA KELER BOUQUET. Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknologi Informasi (JURSISTEKNI), 6(2), 424-431.

12 Patel, S. K., Suthar, F., Patel, S., & Prajapati, J. (2023). A Comparison of Top-Rated Open-Source CMS—Joomla, Drupal, and WordPress for E-Commerce Website. In *Computer Vision and Robotics: Proceedings of CVR 2022* (pp. 157-167). Singapore: Springer Nature Singapore.

13 Горобченко, О. А. (2023). Особливості функціонування та створення інтернет-магазину.

14 Wibagso, S. S. (2023). The empirical study of Joomla CMS map extension and location performance. *Matrix: Jurnal Manajemen Teknologi dan Informatika*, 13(2), 94-105.

15 Cervantes, H., & Kazman, R. (2024). *Designing software architectures: a practical approach*. Addison-Wesley Professional.

16 Pinastawa, I. Wayan Rangga, Musthofa Galih Pradana, and Nurhuda Maulana. "Web Server Performance Evaluation: Comparing Nginx and Apache Using K6 Testing Methods for Load, Spike, Soak, and Performance." 2024 International Conference on Informatics, Multimedia, Cyber and Information System (ICIMCIS). IEEE, 2024.

17 Kolberg, L., Raudvere, U., Kuzmin, I., Adler, P., Vilo, J., & Peterson, H. (2023). g: Profiler—interoperable web service for functional enrichment analysis and gene identifier mapping (2023 update). *Nucleic acids research*, 51(W1), W207-W212.

18 Kunanets, N., Zhovnir, Y., Burov, Y., Pasichnyk, V., & Duda, O. (2025). Designing the structure and architecture of situation-aware security information systems for residential complexes. *Eastern European Journal of Enterprise Technologies*, 1(9(133)), 6–23.

19 Дуда, О., & Станько, А. (2023). Архітектура мережевої платформи моніторингу об'єктів у кіберфізичних системах «розумних міст». *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: «Технічні науки»*, №4, 10-19. ISSN 2307-5732. DOI 10.31891/2307-5732.

20 Р. Т. Барабах, О. М. Дуда, Х. О. Дуда, Н. Е. Кунанець, Г. В. Машіка, С. О. Пасічник. Побудова туристичних інтернет-порталів з інтуїтивно

зрозумілими інтерфейсами. Науковий вісник НЛТУ України : збірник наукових праць. Львів, 2024, том 34, № 1. 98 с. С.67-77. ISSN 1994-7836. EISSN 2519-2477. <https://doi.org/10.36930/403401>

21 Орлов М. В., Дуда О. М., Жовнір Ю. І., Грибовський О.М. Інструменти методології DevOps в інформаційних системах на основі технологій IoT. Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво, Випуск 57, 2024, с. 128-138. ISSN 2524-0552; eISSN 2524-0560, DOI: <https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2024-57-15>.

22 Kumar, A., Narayan, A., Sharma, V., Prasad, A. A., Sami, M., & Jamnadas, H. (2024). Decoding the Web CMS Landscape: A Comparative Study of Popular Web Content Management Systems. INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTERS AND THEIR APPLICATIONS, 281.

23 Khalil, M. M., Ghazi, H. M., Habib, M. I., Shahzad, F., & Elahi, A. I. (2024). Guideline for Selecting the Right Content Management System (RCMS) for Web Development: A Comprehensive Approach. Journal of Computing & Biomedical Informatics.

24 С. Пасічник, А. Мага, Н. Кунанець, О. Лозицький, Б. Петрушина, О.Дуда, А. Рибак. Проектування інтерфейсів інформаційної системи «розумне домогосподарство» з використанням методу персон." Вісник національного університету «Львівська політехніка» серія Інформаційні системи та мережі, Випуск 15, (2024): с. 273 - 289. ISSN 2524-065X (print). ISSN 2663-0001 (online), DOI: <https://doi.org/10.23939/sisn2024.15.273>.

25 Жовнір Ю. І., Грибовський О. М., Орлов М. В., Дуда О. М., Кунанець Н. Е. Методологія розроблення та супроводу інформаційних систем, базованих на технології інтернету речей Управління розвитком складних систем 2024.- Вип.60, С. 56-71. <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2024.60.56-70>.

26 О. Дуда, О. Захарія, Т. Крамар, А. Мельник, П. Скалецький. Архітектура системи організації даних «розумних міст» на основі концепту data mesh. Вісник національного університету «Львівська політехніка» серія

Інформаційні системи та мережі, Випуск 17, (2025): с. 411 - 424. ISSN: 2524-065X <https://doi.org/10.23939/sisn2025.17.411>.

27 Волинець Л.В., Гарматюк Н.А., Дерев'янка В.С., Дуда О.М., Крамар Т.О., Скалецький П.О., Формування концепту музейного мобільного застосунку з елементами доповненої реальності. Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво , Випуск 55, 2024, с. 55-65. ISSN 2524-0552; eISSN 2524-0560

28 Duda, O., Pasichnyk, V., Lypak, H., Veretennikova, N., Kunanets, N., & Matsiuk, O. (2021). Formation of Integrated Repositories of Social and Communication Data by Consolidating the Resources of Museums, Libraries and Archives in Smart Cities Projects.

29 Wibagso, S. S., & Adi, S. (2025). Development of Joomla based Website for Mapping and Location Information of Waste Disposal Sites in Palembang. *Sistemasi: Jurnal Sistem Informasi*, 14(3), 1107-1121.

30 Дуда, О. М., Кунанець, Н. Е., Мацюк, О. В., & Пасічник, В. В. (2018). Системні комплекси інформаційних технологій у проектах «Розумне місто».

31 Duda, O., Matsiuk, O., Kunanets, N., Pasichnyk, V., & Veretennikova, N. (2020). Selection of effective methods of big data analytical processing in information systems of smart cities. *CEUR Workshop Proceedings*, 2643, 68–78.

32 Duda, O., Karnaukhov, O., Martsenko, S., & Yatsyshyn, V. (2023). Cyber-physical systems at “Digital University”. *CEUR Workshop Proceedings*, 3628, 605–609.

33 Alvarez Guadalupe, F. F., & Cabezas Erazo, D. A. (2024). Desarrollo de un CMS que sirva como guía para personalizar sitios web de pequeñas empresas utilizando PHP y MySQL.

34 Noorsyahbannie, M. N. B., Uriawan, W., & Zulfikar, W. B. (2025). ANALISIS DAN EVALUASI: PERBANDINGAN KEAMANAN CMS WORDPRESS DAN JOOMLA DENGAN KONFIGURASI STANDAR. *The Indonesian Journal of Computer Science*, 14(1).

35 Samuel, A. (2025). Privacy and Security in Open-Source CMS Platforms: Evaluating Risks and Implementing Best Practices.

36 Parulian, O. S., Aji, I. B., Patria, O. J., Nugroho, A. A., Susanto, N., Mariyanto, T., ... & Manik, L. P. (2024, September). Segmentation of Libraries, CMS, and PHP Frameworks Based on Code Characteristics: Implementation of Clustering Using K-Means. In 2024 International Conference on Information Technology Research and Innovation (ICITRI) (pp. 212-217). IEEE.

37 Хорошевський, О. І. (2024). Технологія розробки вебсайтів на базі cms Joomla.

38 Організація оповіщення і зв'язку. <https://czndep.zht.gov.ua/SOZ.html>.

39 Організація оповіщення та зв'язку. <https://nmc.dsns.gov.ua/zk/news/ostanni-novini/164>.

40 НПАОП 0.00-1.28-10. Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин. – Затверджено наказом Міністерства праці та соціальної політики України.

41 НПАОП 40.1-1.32-01. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. – Міністерство енергетики України.

42 Стручок В.С. Техноекологія та цивільна безпека. Частина «Цивільна безпека». Навчальний посібник. 2022.

43 ДБН В.2.5-28-2018 "Природне і штучне освітлення". https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3074958732556240833?doc_type=2.