

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Західноукраїнський національний університет
Факультет комп'ютерних інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії

Заяць Ірина Зіновіївна

**Графічний інтерфейс веб-сайту кафедри
комп'ютерної інженерії /
Graphical interface of the
web site of the department of computer engineering**

спеціальність: 123 – Комп'ютерна інженерія
освітньо-професійна програма – Комп'ютерна інженерія

Кваліфікаційна робота

Виконала: студентка групи КІ-41
Заяць Ірина Зіновіївна

Науковий Керівник:
к.т.н., доцент О. Й. Піцун

ТЕРНОПІЛЬ-2023

РЕЗЮМЕ

Кваліфікаційна робота на тему «Розробка графічного інтерфейсу вебсайту кафедри комп'ютерної інженерії» зі спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» освітнього ступеня «бакалавр» містить 55 сторінок пояснюючої записки, 25 рисунків, 5 таблиць, 3 додатки. Обсяг графічного матеріалу 2 аркуші формату А3.

Метою кваліфікаційної роботи – це розробка графічного інтерфейсу вебсайту для кафедри комп'ютерної інженерії.

Методи дослідження включають методи аналіз та дослідження аналогів вебсайтів закладів вищої освіти, проектування та прототипування, тестування та вдосконалення графічного інтерфейсу кафедри.

Досліджено основні підходи та технології для розробки графічних інтерфейсів веб-додатків. Застосовано принципи дизайну та користувацької ергономіки для забезпечення зручності використання та навігації студентами, викладачами та відвідувачами веб-сайту кафедри. Результат відповідає потребам кафедри та забезпечує логічну структуру та привабливий зовнішній вигляд.

Розроблена структура головної сторінки кафедри, її базові елементи та макет. Реалізація веб-сайту відповідає основним завданням. Зокрема, він надає платформу для представлення інформації про діяльність кафедри, привертає інтерес студентів, аспірантів та інших зацікавлених сторін, а також сприяє покращенню комунікації та співпраці в академічному середовищі.

Ключові слова: ГРАФІЧНИЙ ІНТЕРФЕЙС, КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ, ВЗАЄМОДІЯ КОРИСТУВАЧА, КОРИСТУВАЦЬКИЙ ДОСВІД.

RESUME

The qualification work on the topic «Development of the graphical interface of the website of the Department of Computer Engineering» on specialty 123 «Computer engineering» of the «Bachelor» educational degree contains 55 pages of an explanatory note, 25 figures, 5 tables, 3 appendices. The amount of graphical material is 2 sheets of A3 format.

The purpose of the qualification work is the development of a graphical interface of the website for the Department of Computer Engineering.

Research methods include methods of analysis and research of analogues of websites of the institutions of higher education, designing and prototyping, testing and improvement of the Department's graphical interface.

The main approaches and technologies for the development of graphical interfaces of web applications have been studied. The principles of design and user ergonomics have been applied to ensure ease of use and navigation by students, lecturers and visitors to the Department's website. The result meets the needs of the Department and provides a logical structure and an attractive appearance.

The structure of the main page of the Department, its basic elements and layout have been developed. The implementation of the website meets the main tasks. In particular, it provides a platform for presenting information about the Department's activities, attracts the interest of students, postgraduates and other interested parties, and also contributes to the improvement of communication and cooperation in the academic environment.

Key words: GRAPHICAL INTERFACE, COMPUTER ENGINEERING, USER INTERACTION, USER EXPERIENCE.

ЗМІСТ

Перелік умовних скорочень	9
Вступ.....	10
1 Аналіз вебресурсів вищих навчальних закладів	13
1.1 Поняття та підходи до класифікації вебсайтів.....	13
1.2 Аналіз аналогів вебсайтів навчальних підрозділів.....	16
1.3 Особливості вебсайтів кафедри вищих навчальних закладів	20
1.4 Висновки до розділу	22
2 Розробка базових елементів вебсайту кафедри КІ.....	24
2.1 Розробка логотипу	24
2.2 Розробка базових елементів вебсайту.....	26
2.3 Розробка структури головної сторінки.....	32
2.4 Висновки до розділу	34
3 Реалізація вебсайту кафедри КІ	35
3.1 Макет вебсайту.....	35
3.2 Графічний інтерфейс головної сторінки сайту	40
3.3 Тестування роботи сторінок сайту.....	42
3.4 Висновки до розділу	45
4 Техніко-економічний розділ	49
Висновки	60
Список використаних джерел	60
Додаток А Вихідний текст програмного засобу	64
Додаток Б Довідка про використання	66
Додаток В Світлокопії виданих публікацій.....	67

					КР.КІ. 8351698.00.00.000 ПЗ		
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Заяць І.З.			Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Піцун О.Й.			7		
Консульт.		Савка Н.Я.			ЗУНУ,ФКІТ, КІ-41		
Н. Контр.		Мельник Г.М.					
Затвердив		Дубчак Л. О.					

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

HTML – Hyper Text Markup Language

CSS – Cascading Style Sheets

PHP – Hypertext Preprocessor

CMS – Content Management System

ЗВО – Заклад Вищої Освіти

ЗМІ – Засоби Масової Інформації

JS – JavaScript

КІ – Комп'ютерна Інженерія

UI – User Interface

URL – Uniform Resource Locator

ПЗ – Програмне Забезпечення

ПК – Персональний Комп'ютер

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

ВСТУП

Актуальність дослідження. Вебсайти кафедр навчальних закладів в сучасному цифровому світі відіграють важливу роль у виборі абітурієнтами свого майбутнього навчального закладу. За останні роки інтернет став основним джерелом інформації для багатьох людей, які шукають відповіді на свої запитання. Абітурієнти віддають перевагу використанню вебсайтів кафедр, оскільки вони можуть знайти важливу інформацію, яка допоможе їм у виборі навчального закладу.

По-перше, вебсайти кафедр надають абітурієнтам зручний доступ до детальної інформації про програми навчання, факультетський склад викладачів та їх кваліфікацію. Це дозволяє зробити об'єктивний аналіз переваг і недоліків навчального закладу, порівняти його з іншими альтернативами та прийняти інформоване рішення.

По-друге, на вебсайтах кафедр часто розміщуються відеопрезентації, в яких викладачі та студенти розповідають про особливості навчання, можливості для саморозвитку та кар'єрного зростання, а також про життя в кампусі. Ці матеріали допомагають абітурієнтам краще уявити собі своє майбутнє студентське та наукове життя, а також зрозуміти, як саме навчальний заклад може відповідати їхнім інтересам та амбіціям.

По-третє, вебсайти можуть бути джерелом новин та оновлень щодо наукових досягнень, досліджень та академічних заходів, які проводяться у навчальному закладі. Це дає абітурієнтам можливість ознайомитися з актуальними темами та напрямками досліджень, що ведуться на кафедрі, і виявити своє зацікавлення у певній науковій галузі.

В цілому, вебсайти кафедр стають мостом між навчальним закладом і абітурієнтами, допомагаючи їм отримати вичерпну інформацію та краще зрозуміти, чим саме відрізняється цей навчальний заклад від інших. Інтерактивність, доступність та зручність вебсайтів кафедр стають важливими

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

факторами, які впливають на вибір абітурієнтами свого майбутнього навчального закладу.

Однак, створення вебсайту для кафедри – це не просто наявність інформації онлайн. Головним завданням є розробка графічного інтерфейсу, який не тільки залучатиме користувачів, але й забезпечуватиме зручність та ефективність навігації.

Один з ключових аспектів при розробці графічного інтерфейсу – це візуальне оформлення. Колірна гама, типографіка, використання графічних елементів – усе це має створювати гармонійне враження та атмосферу, що відповідає обраному стилю та концепції кафедри. Наприклад, вебсайт кафедри з комп'ютерних технологій може мати сучасний та технологічний стиль з використанням яскравих кольорів та сучасних шрифтів, тоді як вебсайт кафедри гуманітарних наук може бути більш стриманим та класичним [1; 2].

Окрім візуального оформлення, розробка графічного інтерфейсу вебсайту кафедри також повинна враховувати вимоги щодо функціональності та навігації. Інформація на сайті повинна бути логічно структурована та легко відшуковуватись користувачами. Важливо враховувати потреби цільової аудиторії та забезпечити швидкий доступ до необхідної інформації. Крім того, розробка мобільної версії вебсайту є дедалі важливішою, оскільки все більше людей користуються мобільними пристроями для доступу до Інтернету [50].

Одержати професійний та зручний графічний інтерфейс вебсайту кафедри – це крок уперед у цифровому світі. Він дозволяє кафедрі привернути увагу, забезпечити зручну комунікацію зі студентами, викладачами та іншими зацікавленими особами. Професійно розроблений графічний інтерфейс створює позитивне враження про кафедру, сприяє розвитку іміджу та сприяє покращенню взаємодії зі спільнотою.

Мета та завдання дослідження. Метою кваліфікаційної роботи – це розробка графічного інтерфейсу вебсайту для кафедри комп'ютерної інженерії.

Для досягнення мети цього дослідження необхідно виконати такі завдання:

- проаналізувати існуючі аналоги сайтів кафедри вищих навчальних

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

закладів;

- розробити логотип для кафедри комп'ютерної інженерії;
- розробити структуру головної сторінки вебсайту;
- розробити вайрфрейм і дизайн;
- реалізувати готовий макет за допомогою коду;
- провести тестування роботи сайту.

Об'єкт дослідження. Макет графічного дизайну вебсайту кафедри комп'ютерної інженерії.

Предмет дослідження. Підходи до розробки графічних інтерфейсів веб-додатків.

У цій роботі досліджено процес розробки графічного інтерфейсу вебсайту кафедри комп'ютерної інженерії. Тут розглянуто основні етапи розробки, завдання та технології, які можуть бути використані для створення ефективного та привабливого інтерфейсу. Також проаналізовано приклади вебсайтів інших кафедр, їхні особливості, переваги та недоліки.

За результатами роботи опубліковано тези доповіді на VII науково-практичній конференції «Інтелектуальні комп'ютерні системи та мережі». Копія публікації наведена у додатку В

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

1 АНАЛІЗ ВЕБРЕСУРСІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

1.1 Поняття та підходи до класифікації вебсайтів

В Інтернеті існує безліч вебсайтів, які пропонують широкий спектр можливостей. Вебсайт – це набір взаємопов’язаних вебсторінок, які містять мультимедійні та цифрові ресурси, визначених спільним доменним іменем. Кожна сторінка є окремим HTML-документом, вони пов’язані між собою гіперпосиланнями, які можна редагувати в навігаційній панелі для зручності користування. Навігаційні панелі відображаються на всіх сторінках. Це зроблено для того, щоб користувачі могли швидко переміщуватися по основній структурі вебсайту [3].

Вебсайти використовуються для різноманітних цілей, таких як надання інформації, продаж товарів та послуг, спілкування з іншими людьми, розваги та багато іншого. Класифікація вебсайтів відбувається шляхом групування їх за певними критеріями (рис. 1.1). Це допомагає упорядкувати та організувати різноманітність веб-ресурсів, щоб краще розуміти їх призначення та функції [51].

Статичні та динамічні вебсайти – це два основних типи вебсайтів, які використовуються для публікації контенту в Інтернеті.

Вибір між статичним та динамічним вебсайтом залежить від конкретних потреб та вимог проекту. Якщо потрібна проста сторінка з фіксованим контентом, статичний вебсайт може бути оптимальним варіантом. У випадках, коли потрібна більша гнучкість та інтерактивність, то динамічний забезпечить необхідні функції та можливості [4;5].

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Відкриті, напіввідкриті та закриті сайти відносяться до різних рівнів доступності і конфіденційності інформації, що розміщена на цих сайтах.

Відкриті сайти. Відкриті сайти є загальнодоступними для всіх користувачів Інтернету. Інформація, розміщена на таких сайтах, зручна для перегляду, завантаження та використання будь-яким користувачем без необхідності аутентифікації або спеціальних дозволів. Блоги, новинні сайти, Вікіпедія та інші публічні ресурси є прикладами відкритих сайтів.

Напіввідкриті сайти. Напіввідкриті сайти мають обмежений доступ до інформації, яка відкрита лише для окремих користувачів або груп з відповідними дозволами. Зазвичай такі сайти вимагають аутентифікації, наприклад, введення логіна та пароля, щоб отримати доступ до певних розділів або функціональності. Внутрішні портали організацій, освітні платформи та форуми, доступні лише зареєстрованим користувачам, можуть бути прикладами напіввідкритих сайтів.

Закриті сайти. Закриті сайти є найбільш обмеженими з огляду використання. Вони доступні лише для певних користувачів або закритих груп людей з високим рівнем авторизації та дозволів. Ці сайти зазвичай містять конфіденційну інформацію або обмежений контент, який не призначений для загального доступу. Наприклад, внутрішні системи урядових агенцій, корпоративні портали зі строгими політиками безпеки або банківські системи можуть бути закритими сайтами [6].

Серед основних типів сайтів за призначенням включають наступні:

Інформаційні сайти. Це найпоширеніший тип сайтів, які надають інформацію про певну тему або галузь. Інформаційні сайти можуть бути присвячені новинам, публікаціям, блогам або журналам. Вони надають користувачам інформацію без можливості взаємодії зі змістом.

Електронна комерція (інтернет-магазини). Ці сайти дозволяють користувачам переглядати та купувати товари або послуги через Інтернет. Вони зазвичай мають онлайн-каталоги, системи оплати та доставки.

Корпоративні сайти. Корпоративні сайти представляють компанії або організації в Інтернеті. Вони надають інформацію про продукти, послуги, контактну інформацію та інші ресурси компанії. Ці сайти можуть також мати внутрішній портал для співробітників.

Освітні та навчальні сайти. Сайти надають освітній матеріал, навчальні ресурси, курси або інші навчальні послуги. Вони можуть бути спрямовані на студентів, вчителів, самоосвіту або професійний розвиток.

Соціальні мережі. Соціальні мережі дозволяють користувачам спілкуватися, обмінюватися інформацією та взаємодіяти в онлайн-спільнотах. Вони зазвичай включають профілі користувачів, можливості додавання друзів, спільних груп та обговорень.

Блоги. Блоги є особистими вебжурналами або онлайн-публікаціями, де автори викладають свої думки, дослідження, інформацію або досвід на певну тему.

Форуми та спільноти. Форуми та спільноти надають платформу для обговорень та обміну інформацією на певну тему. Користувачі можуть створювати теми, поставити запитання, відповідати на них та взаємодіяти з іншими учасниками [7].

Портфоліо та особисті сайти. Ці сайти використовуються для представлення творчої роботи, професійного досвіду, навичок або особистих інформаційних даних. Вони часто використовуються художниками, дизайнерами, письменниками, фотографами та іншими творчими [8].

1.2 Аналіз аналогів вебсайтів навчальних підрозділів

У сучасних умовах у зв'язку зі стрімким поширенням Інтернету, навчальні заклади можуть широко використовувати вебсайти як засіб надання інформації та взаємодії з абітурієнтами, студентами, викладачами тощо. У

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

даному аналізі розглянуто аналоги вебсайтів навчальних підрозділів та порівняно їхні функції, дизайн і можливості.

Вебсайт кафедри чи інших навчальних підрозділів повинен бути інформаційно насиченим. І це одна з найголовніших умов. Причому інформація на порталі повинна бути різноманітною, розкривати тему з усіх боків, розповідати про кожну, навіть найменшу деталь, яка може зацікавити здобувача освіти. Чим більше користі зможе принести сайт, тим більш раціональним і актуальним виявиться його створення. Так як сайти створюються з єдиною метою, яка полягає в зборі та передачі інформаційних блоків окремим категоріям користувачів, то виходить, що для успішної діяльності сайту, достатньо вміти фільтрувати інформацію і поповнювати її запаси [9].

Збирання інформації та проведення дослідження допомагає знайти нові підходи та полегшити розробку певної поставленої задачі. Для досягнення відмінних результатів потрібна критична обізнаність та аналіз [10].

Розглянемо три аналоги вебсайтів кафедри вищих навчальних закладів.

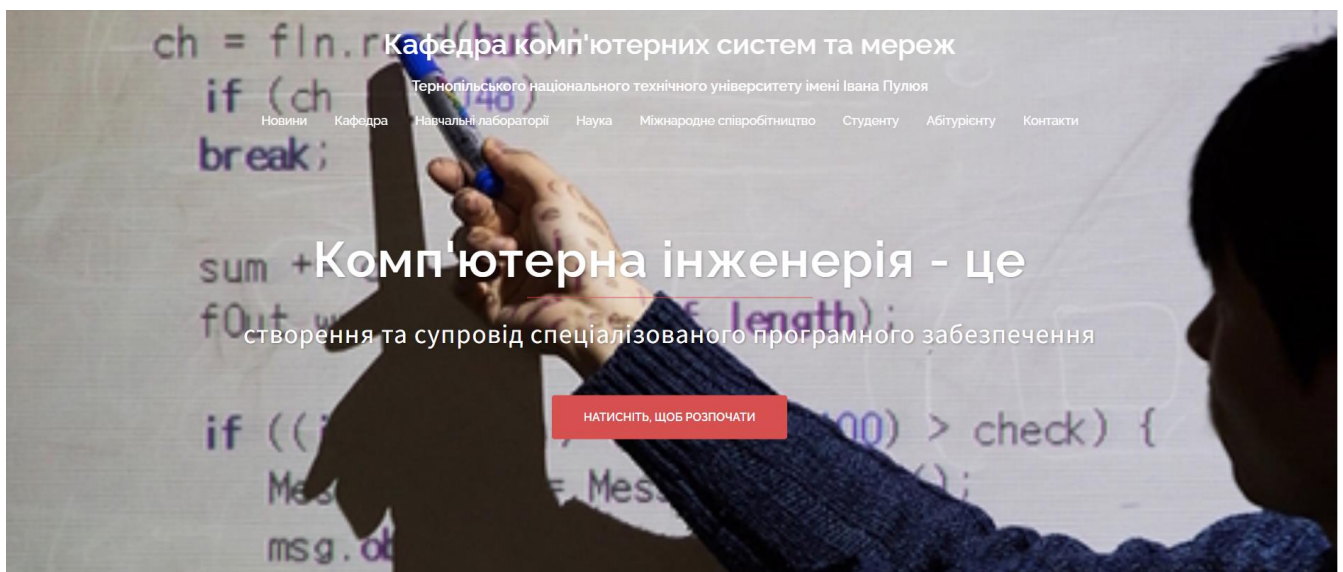


Рисунок 1.2 - Головна сторінка кафедри комп'ютерних систем та мереж

Головна сторінка (рисунок 1.2) є ключовою складовою будь-якого вебсайту і відіграє важливу роль у залученні та утриманні відвідувачів. Вона є першим враженням, яке користувачі отримують про ваш вебсайт і визначає їх

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

подальшу взаємодію з ним. Текст, який зображений на тлі не є читабельним. Навігаційне меню розташоване у верхній частині сайту, що спрощує доступ до різних розділів. Сторінки містять вичерпну інформацію про кафедру, її структуру, викладачів та навчальні програми. Фотографії та графічні елементи доповнюють текст та створюють цікаву візуальну презентацію. Щодо покращення інтерфейсу користувача потрібно впровадити інтерактивні елементи, такі як форми зворотного зв'язку, можливість підписки на розсилки або можливість завантаження документів [10, с.183]. Це дозволить взаємодіяти зі сторінкою та залучати більше відвідувачів.

Наступна головна сторінка представлена на рис. 1.3 – Житомирська політехніка.

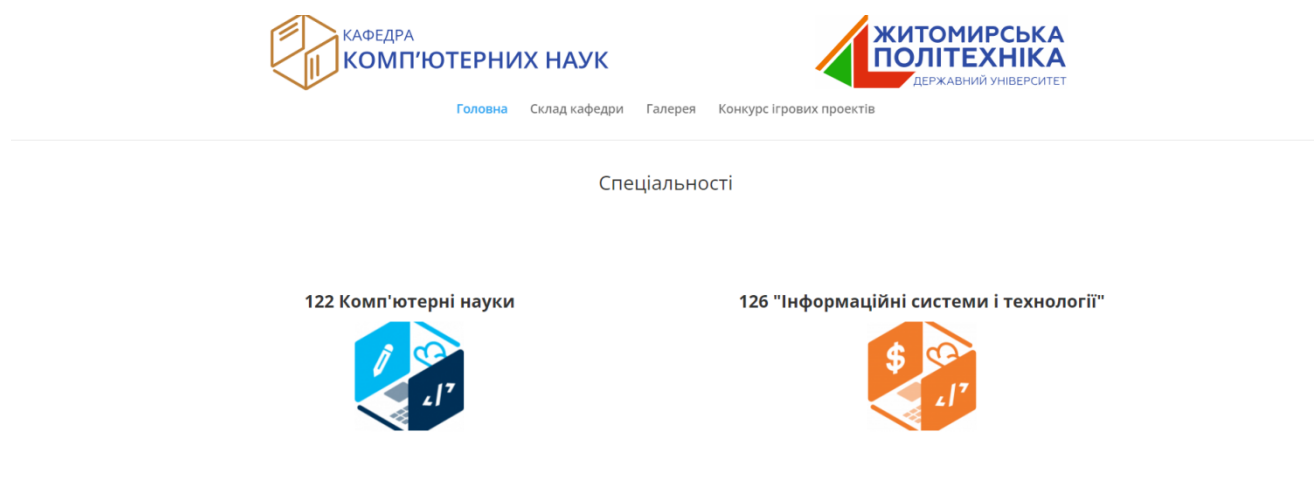


Рисунок 1.3 – Головна сторінка кафедри комп'ютерних наук

Перше, що привертає увагу – це логотип кафедри, який є незрозумілим у своєму візуальному виразі. Навігаційна панель містить недостатню кількість пунктів, зокрема відсутня вкладка для абітурієнта та студента, що викликає труднощі. Проте, якщо натиснути на іконки, які розташовані нижче, можна отримати всю необхідну інформацію про освітню програму та прочитати особливості навчання. В цілому, в деяких розділах сайту варто додати більше деталей та інформації про академічні програми, досягнення кафедри та професорсько-викладацький склад. Також потрібно розглянути можливість оновлення дизайну, щоб забезпечити більш сучасний та естетичний вигляд

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

сторінок. Використання сучасних елементів та шрифтів може зробити сайт більш привабливим.

Третім аналогом виступає – кафедра комп’ютерних систем та мереж.

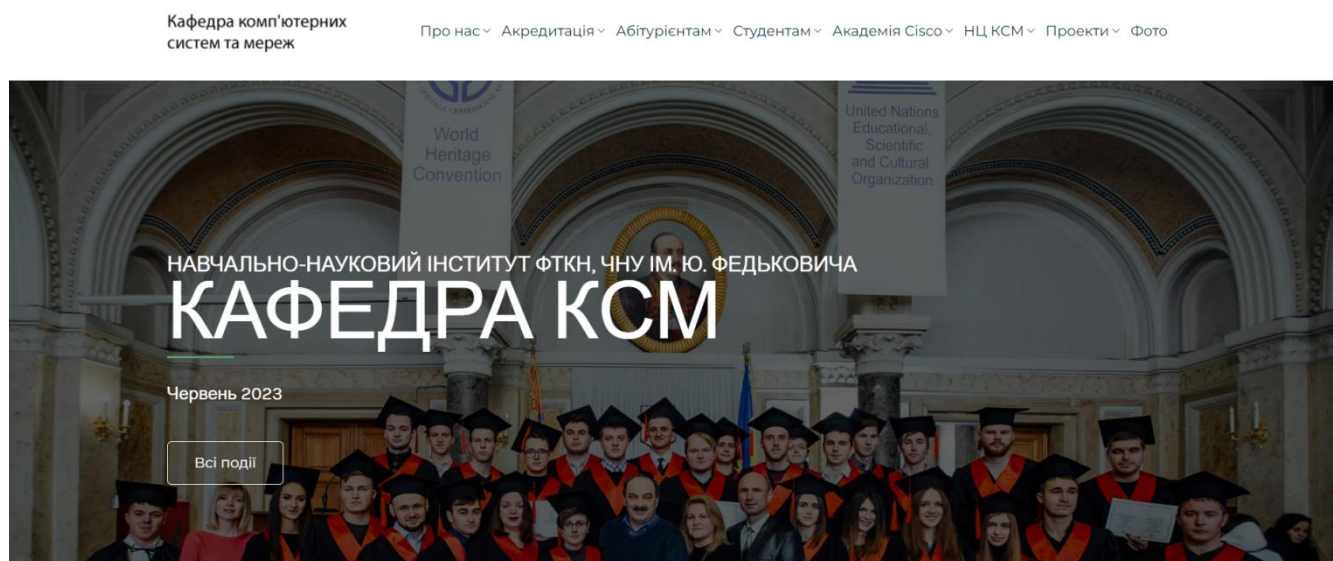


Рисунок 1.4 – Головна сторінка кафедри комп’ютерних систем та мереж

Сайт на рисунку 1.4 має привабливий та професійний дизайн, але відсутній логотип. Використання фонового зображення та зручного розміщення елементів створюють гарний загальний вигляд сторінки. Навігаційне меню містить основні розділи, такі як «Про нас», «Абітурієнтам», «Студентам» та інші, що допомагає користувачам знайти необхідну інформацію. Але варто розглянути варіант – упорядкування пунктів для покращення структури та зручності, бо через велику кількість пунктів меню може бути заплутаним. Сторінка «Історія» містить цікаву та докладну інформацію про історію кафедри. Використання ілюстрацій та фотографій доповнює текст і робить його більш привабливим для читачів.

Загальний аналіз аналогів вебсайтів кафедр представлено у таблиці 1.2.

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Таблиця 1.2 – Загальний аналіз аналогів вебсайтів кафедр

Критерії	Кафедра комп'ютерних систем та мереж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя	Кафедра комп'ютерних наук Житомирська політехніка Державний університет	Кафедра КСМ Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича
Навігаційне меню	+	+/-	+
Пошук на сторінці	+	-	-
Контент	+	+/-	+
Можливість зворотнього зв'язку	-	-	-
Адаптивність	+	+	+
Логотип	2	0	0
/			
Дизайн	2	2	3
/			
Зручність користування	3	2	3

Проаналізувавши аналоги вебсайтів вищих навчальних закладів, ми змогли зрозуміти інноваційні рішення, які можна застосувати на вебсайті кафедри комп'ютерної інженерії. Завдяки отриманим результатам покращити користувацький досвід, забезпечити доступність та зручність навігації, а також підвищити привабливість та ефективність в присутності.

1.3 Особливості вебсайтів кафедри вищих навчальних закладів

Міністерство освіти та науки України вважає необхідним підвищення наукового рівня викладачів ЗВО та інтегрування їх у міжнародну наукову спільноту, удосконалення навчального процесу. Інформування про досягнення ЗВО в цих напрямках важливі як для органів державної та регіональної влади та

управління, так і для інших ЗВО, які можуть бути зацікавлені у спільних роботах. Також і абітурієнти завдяки ЗМІ починають звертати увагу на наукові досягнення викладачів, які будуть їх навчати у ЗВО. Нарешті, іноземні науковці також зацікавлені у тому, щоб мати інформацію про наукові здобутки викладачів українських ЗВО та розглядати можливість наукової співпраці з ними. Таким чином, інформування широкого загалу зацікавлених осіб щодо наукової та викладацької діяльності викладачів ЗВО стає сьогодні необхідністю [12].

Вебсайти кафедр вищих навчальних закладів стали невід'ємною складовою сучасного освітнього простору. Вони виконують важливу роль у взаємодії між кафедрою, студентами, викладачами та іншими зацікавленими сторонами. Особливості таких вебсайтів полягають у їхній здатності представити інформацію про кафедру та її діяльність, сприяти комунікації, надавати ресурси та підтримку для студентів і викладачів, а також підкреслювати наукові досягнення та пріоритети кафедри.

Формування вебсайту починається зі створення інформаційної моделі сайту. Будь-яку вебсторінку можна оцінити за декількома критеріями: зміст і зовнішній вигляд. Насамперед потрібно вирішити, яку інформацію потрібно на ній розмістити. Необхідно детально проаналізувати, скільки і якої інформації потрібно подати на вебсторінці.

Розробляючи проєкт сайту, потрібно добре обміркувати його основну структуру, зміст інформації та посилання. Зовнішній вигляд кожного сайту є унікальним, однак в усіх сайтах можна віднайти спільні за функціональністю компоненти. На кожному сайті першою відкривається головна сторінка. Дослідження показали, що люди не можуть зосередитися на інформації, яка відображається на моніторі, так само, як вони можуть зосередитися на книзі або журналі, тому розвитку цієї технології була приділена особлива увага. Як правило, користувачі лише поверхнево передивляються її, так само, як рекламу. Якщо головна сторінка містить те, що шукає відвідувач, він читає її далі, а якщо ні – переходить до інших сайтів, котрих в Інтернеті чимало [12, с.74].

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

У верхній частині головної сторінки, як правило, розміщена так звана шапка, яку копіюють на інших сторінках сайту. Це зроблено навмисно, оскільки цей компонент з'являється першому вікні браузера і є першим, на що відвідувачі звертають увагу. Аби забезпечити негайний перехід до головних тематичних розділів сайту, формують меню сайту – список гіперпосилань на його розділи. Горизонтальне меню, як правило, розміщують у шапці, іноді копіюючи його в нижній частині сторінки, а вертикальне – здебільшого в лівій частині сторінки, у місці, звідки відвідувач починає її передивлятися. Меню – це найважливіший компонент сайту, споживач постійно звертає на нього увагу, і тому вимоги до нього високі. Воно має бути зручним, помітним і зрозумілим, інакше споживач не розумітиме, як перейти до потрібного розділу і залишить сайт. Кожен аспект меню повинен бути чітко розмежований. Гіперпосилання, розміщені в тексті або у вигляді графічних об'єктів, надають дозвіл переправлятися на різні сторінки сайту чи навіть на інші веб-сайти [14, с. 39].

1.4 Висновки до розділу

Аналіз вебресурсів вищих навчальних закладів є важливим кроком для оцінки ефективності та якості навчально-інформаційного середовища. Перш за все, вебсайти вищих навчальних закладів повинні бути легкодоступними та зручними для навігації. Це означає, що структура сайту повинна бути логічною, зрозумілою та інтуїтивно зрозумілою для користувачів.

Дизайн вебсайту також має велике значення. Сучасний та привабливий дизайн з використанням візуально привабливих елементів, які відповідають корпоративному стилю навчального закладу, може залучити користувачів і створити позитивне враження про заклад. Додаткові функціональні можливості, такі як електронні матеріали, дистанційне навчання, форуми та інші інтерактивні інструменти, можуть покращити спілкування та залученість студентів.

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Оновлення і актуальність інформації на вебсайтах є необхідними. Студенти та викладачі повинні мати доступ до найновішої інформації про програми, події, зміни в розкладі тощо. Календар подій, новини та оголошення повинні бути актуалізованими та зручними для використання.

Усі ці аспекти аналізу вебресурсів вищих навчальних закладів впливають на якість навчального процесу, задоволення студентів та ефективність комунікації між різними учасниками навчального закладу. Покращення вебресурсів може сприяти підвищенню привабливості і престижу вищих навчальних закладів, забезпечити більш ефективну роботу в навчальному середовищі та підтримку активного взаємодії між всіма зацікавленими сторонами.

Загалом, аналіз вебресурсів вищих навчальних закладів є необхідною складовою удосконалення навчального процесу та надання якісної освіти. Посилення фокусу на зручності навігації, привабливому дизайні, актуальності інформації та розширенні функціоналу може покращити якість навчання та сприяти розвитку вищих навчальних закладів.

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

2 РОЗРОБКА БАЗОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ВЕБСАЙТУ КАФЕДРИ КІ

2.1 Розробка логотипу

Логотип – це графічний символ або емблема, що слугує для ідентифікації впізнаваності серед чисельної громадськості [15]. Логотип виступає як візуальний символ, який відображає цінності, місію і характер кафедри. Основні причини важливості розробки логотипа для кафедри включають:

1. Виокремлення унікальності та ідентичності. Кафедра може мати свої особливі особливості, акцентуючи на конкретній сфері знань або досліджень. Розробка логотипа допомагає підкреслити ці унікальні риси та відображається на специфіку кафедри.

2. Створення позитивного враження. Логотип може створити перше враження про кафедру. Його дизайн, кольори та шрифти повинні відтворювати особливості та цінності кафедри, заохочуючи інтерес і довіру у студентів, викладачів та громадськості.

3. Залучення студентів та просування кафедри. Логотип має бути потужним інструментом для привернення уваги студентів до кафедри. Його привабливий вигляд та візуальна привабливість повинні зацікавити молодих людей та надихнути їх обрати саме цю кафедру для своїх навчальних цілей.

4. Посилення престижу та репутації. Професійно розроблений логотип підвищує престиж і репутацію кафедри. Це свідчить про серйозність та професійність кафедри, що може вплинути на сприйняття інших навчальних установ, партнерів та роботодавців [16].

5. Реклама та розпізнаваність. Логотип також використовують як інструмент реклами та просування [17]. Він може бути розміщений на брошурах, сайтах, плакатах та інших матеріалах, що сприяє підвищенню свідомості про кафедру серед студентів, викладачів та громадськості.

Основними елементами розробленого нами логотипу (рисунок 2.1) є:

– основний напис «Кафедра комп'ютерної інженерії»;

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

- візуальне представлення елемента мікросхеми , що характеризує базовий об'єкт роботи спеціалістів даної кафедри;
- напис назви університету.



Рисунок 2.1 – Логотип кафедри комп'ютерної інженерії

Логотип реалізовано у вигляді зображення в форматі png та підключено на сторінку з допомогою такого html-коду (рисунок 2.2):

```

```

Рисунок 2.2 – Підключення зображення в html-кодi

Ідентифікатор необхідний для того, щоб можна було задати стилі розміщення логотипу на сторінці та в процесі існування сайту – змінювати його.

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Приклад css – стилів наведено на рисунку 2.3.

```
<style>
  img {
    border: 1px solid #ddd;
    border-radius: 1px;
    padding: 5px;
    width: 50px;
  }
</style>
```

Рисунок 2.3 – CSS-стилі для логотипу

Використання властивостей border та border – radius необхідні для того, щоб візуально «м'якше» відобразити картинку на сторінці сайту [18].

Властивість width та height дозволяють змінювати ширину та висоту зображення, що дозволить змінювати розміри та співвідношення сторін логотипу в залежності від потреб та дизайну [19].

2.2 Розробка базових елементів вебсайту

Каркаси – двовимірні каркасні схеми для вебсторінок і додатків. Структурні схеми надають чітке уявлення про структуру сторінки, макет, інформаційну архітектуру, потік користувачів, функціональність і передбачувану поведінку [20].

Існує три основні типи каркасів, які часто використовуються [21], а саме:

1. Low-fidelity wireframes (рисунку 2.4). Це прості скетчі, зроблені з мінімальними деталями. Вони зазвичай створюються швидко та недеталізовано, з фокусом на розміщенні елементів та основній структурі, допомагають візуалізувати загальний контекст та організацію інтерфейсу.

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

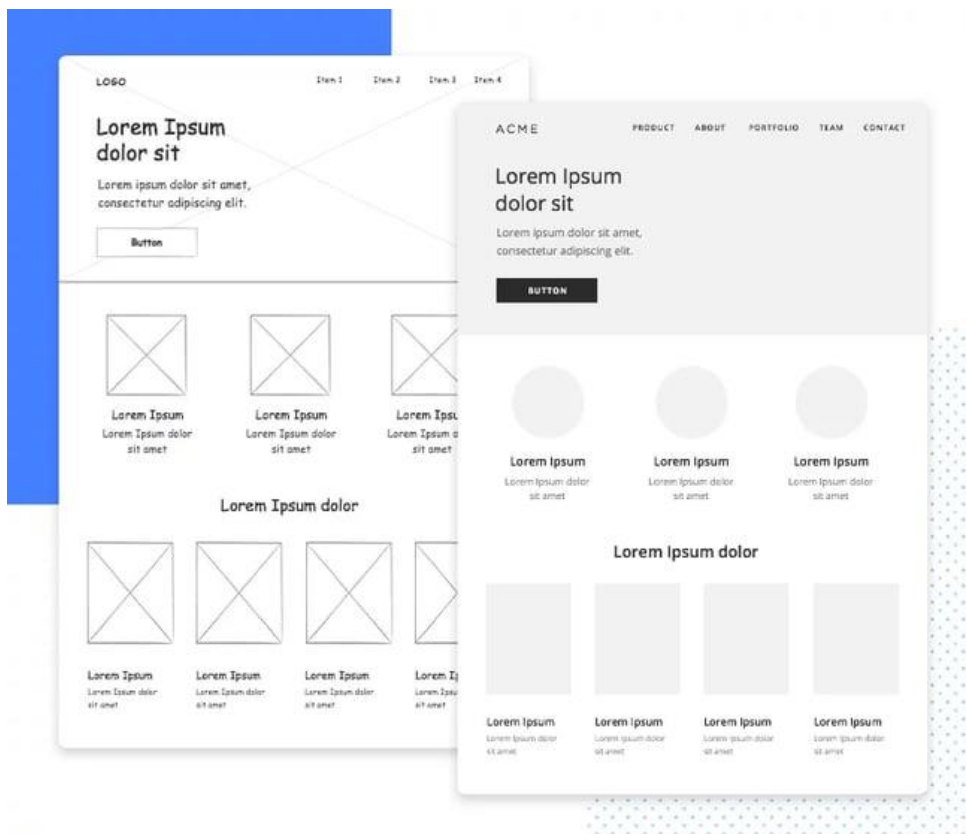


Рисунок 2.4 – Low-fidelity wireframes

2. Mid-fidelity wireframes (рисунок 2.5). Ці wireframes включають більше деталей, ніж low-fidelity версії. Вони містять більш точне розташування та розміри елементів, але все ще не включають деталізацію дизайну, такі як кольори та шрифти. Вони дозволяють краще уявити, як буде виглядати кінцевий продукт.

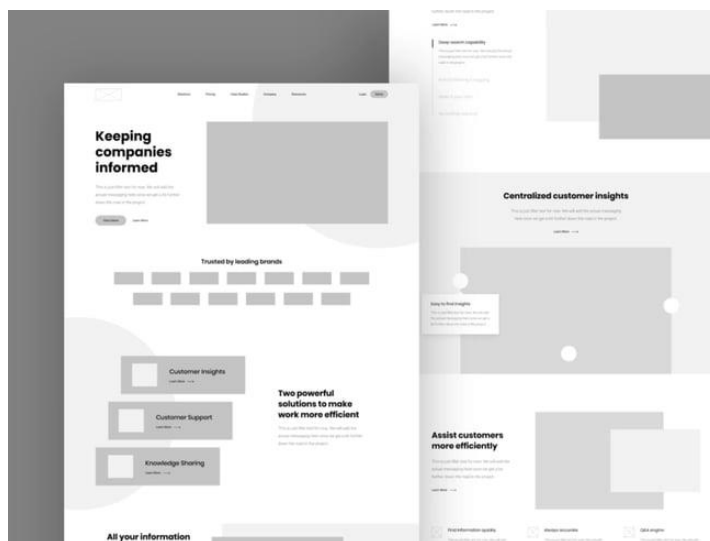


Рисунок 2.5 – Mid-fidelity wireframes

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

3. High-fidelity wireframes (рисунок 2.6). Ці wireframes максимально наближені до кінцевого вигляду дизайну. Вони містять деталі дизайну, включають кольори, шрифти, стилізацію та інші деталі. Ці wireframes найбільш схожі на фінальний продукт та допомагають краще уявити його зовнішній вигляд та функціональність.

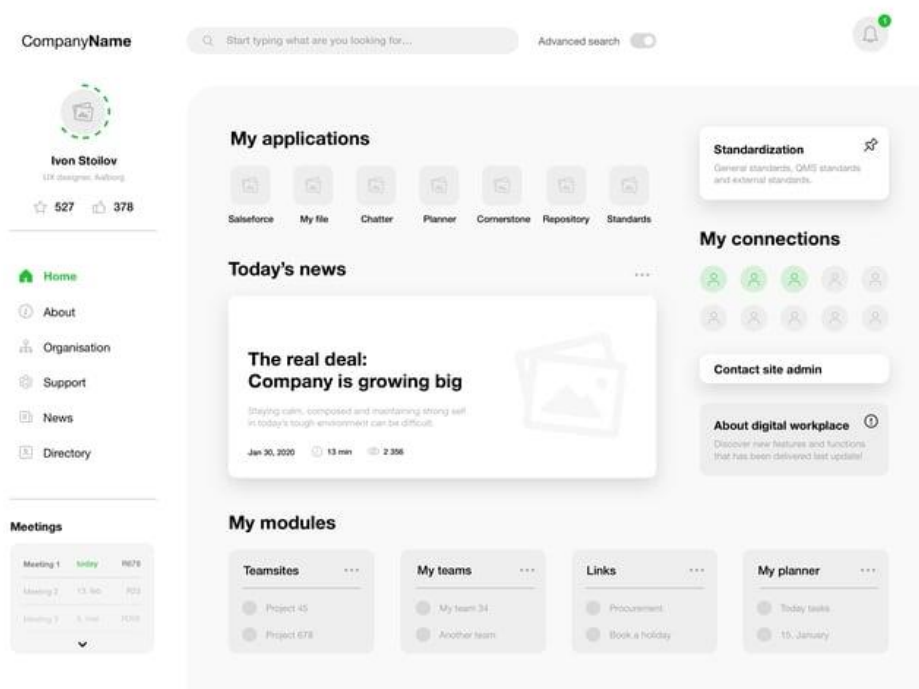


Рисунок 2.6. – High-fidelity wireframes

Алгоритм завантаження html-блоків на сторінці може варіюватися в залежності від вимог та специфіки проєкту [22]. Наводимо приклад алгоритму завантаження html-блоків сторінки «Новини» на рисунку 2.7.

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

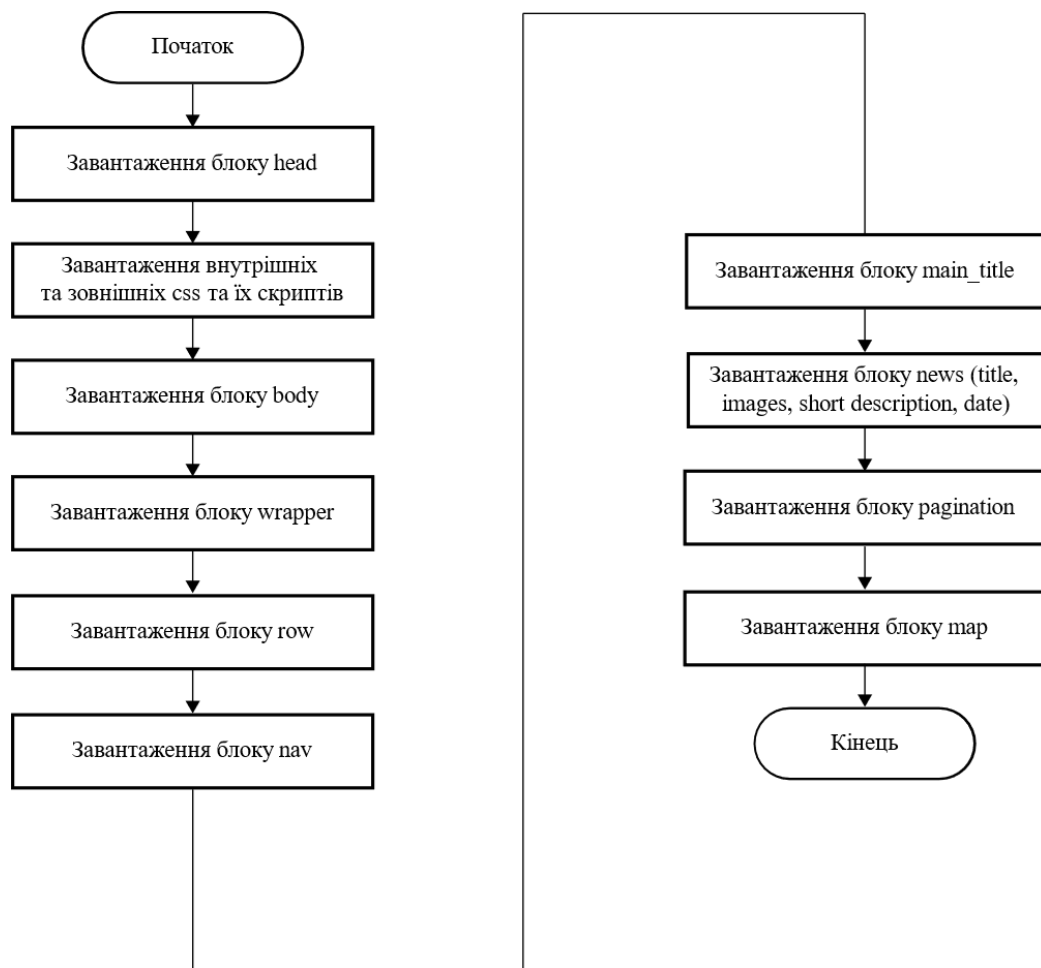


Рисунок 2.7 – Алгоритм завантаження html-блоків сторінки «Новини»

Блок head передбачає наявність елементів, необхідних для завантаження необхідних css та js скриптів. Даний механізм дозволяє якісніше відображати елементи на сторінці та додавати ефекти. Приклад підключення css стилів:

```

<metaname="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
<!-- css -->
<linkhref="../public/design/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet" />

<linkhref="../public/design/css/style.css" rel="stylesheet" />

<!-- Themeskin -->
<linkhref="../public/design/skins/default.css" rel="stylesheet" />
  
```

Блок body передбачено для зберігання основних елементів графічного інтерфейсу. Блок wrapper та row необхідний для того, щоб реалізувати можливість адаптивного інтерфейсу для перегляду на різних пристроях та розширеннях, наприклад десктоп, планшет, телефон [23].

Блок nav передбачений для забезпечення навігації по сайті. У css – файлів передбачено додаткові стилі для реалізації навігації по сайті [24].

Блок main_title передбачено для відображення головного зображення на різних пристроях.

Блок news передбачено для відображення:

- заголовка статті;
- головного зображення;
- короткого опису статті (опційно).

Для коректної роботи сайту необхідно передбачити механізм пагінації на сайті. Для реалізації цього функціоналу передбачено блок pagination.

Блок map передбачено на зручного знаходження корпусу університету з можливістю збільшення та зменшення масштабу.

На рисунку 2.8 наведено ролі користувачів сайту.

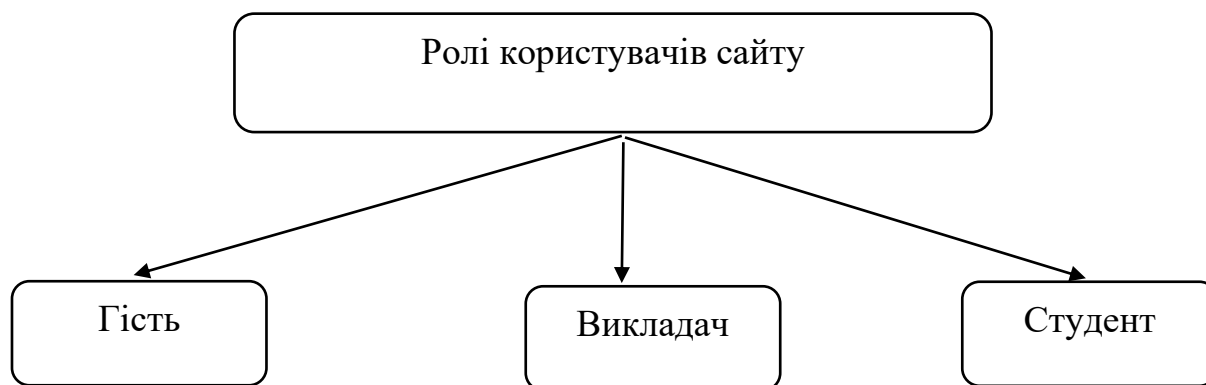


Рисунок 2.8. – Ролі користувачів сайту

Роль «Гість» передбачає можливість перегляду основних сторінок сайту «Головна», «Новини», «Розклад» тощо. Дана роль передбачає можливість перегляду публічної інформації.

Роль «Викладач» передбачає можливість:

- додавання/редагування нових предметів;
- додавання/редагування методичних рекомендацій до предметів.

Приклад графічного інтерфейсу для перегляду методичних матеріалів наведено на рисунку 2.9.

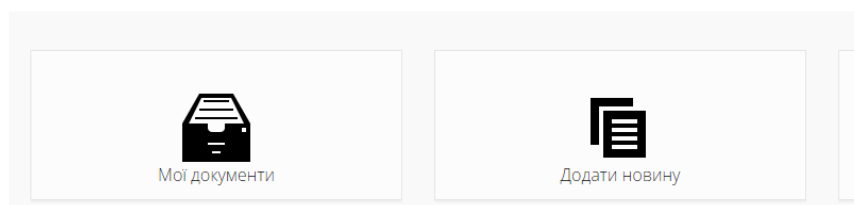


Рисунок 2.9 – Приклад графічного інтерфейсу для перегляду методичних матеріалів

Роль «Студент» передбачає можливість перегляду інформації про предмети та відповідні матеріали (методичні рекомендації).

«Адміністратор» має можливість здійснювати керування статтями, розкладами, користувачами, тестами тощо. Приклад сторінки редагування записами про статті в режимі адміністратора наведено на рисунку 2.10.

Кафедра комп'ютерної інженерії. ФКІТ. ТНЕУ

Кабінет / Статті / Редагування

Заголовок
Представники кафедри комп'ютерної інженерії ЗУНУ взяли активну участь у ювілейному науковому пікніку

Короткий зміст
short_text

Текст:

Стиль Формат... Шрифт Р... А+ А- ?

Представники кафедри комп'ютерної інженерії ЗУНУ взяли активну участь у ювілейному науковому пікніку, який відбувся на Театральному майдані в м. Тернополі, організований Тернопільською міською радою у співпраці з Міністерством молоді та спорту України.
Запрошуємо студентів та абітурієнтів приєднуватись до нашої команди для реалізації науко-практичних проєктів.

Посилання на Ютуб:
title

Рисунок 2.10. – Приклад сторінки редагування записами про статті в режимі адміністратора

Для керування статтями передбачено такі поля:

- назва;
- короткий опис;
- основний текст;
- посилання на відео Ютуб (опційно);
- основне зображення;
- посилання на завантаження pdf(опційно);

2.3 Розробка структури головної сторінки

Розробка структури головної сторінки є одним з найважливіших етапів вебдизайну та розробки вебсайту. Головна сторінка є візитівкою вашого вебсайту і визначає перше враження користувачів. Вона повинна бути привабливою, зручною для навігації та ефективно комунікувати з користувачем.

Розроблений вебсайт кафедри КІ, на нашу думку, повинен:

1. містити довідкову інформацію, яка цікавить батьків та абітурієнтів, які вступають на навчання, а також студентів, котрі вже навчаються (інформація про викладачів кафедри, технології, які вивчатимуться, розклад занять тощо);
2. відображати події, що відбуваються на базі кафедри та всього університету (студентські заходи, конференції, конкурси та ін.);
3. показувати постійно діючі напрями в роботі кафедри (участь у проєктах та студентських гуртках);
4. надавати можливість викладачам розмістити матеріали з дисциплін, які викладаються на кафедрі;
5. містити елементи дистанційної підтримки навчання (наприклад, система Moodle) [25].

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

При розробці сайту використовують різні варіанти навігації:

- текстові посилання;
- графічний варіант запису системи навігації;
- HTMLформи;
- Java-апплети [26, с. 120].

Вебсайт кафедри КІ складається з сторінок (Рисунок 2.3): «Головна», «Колектив», «Абітурієнту», «Студенту», «Новини».

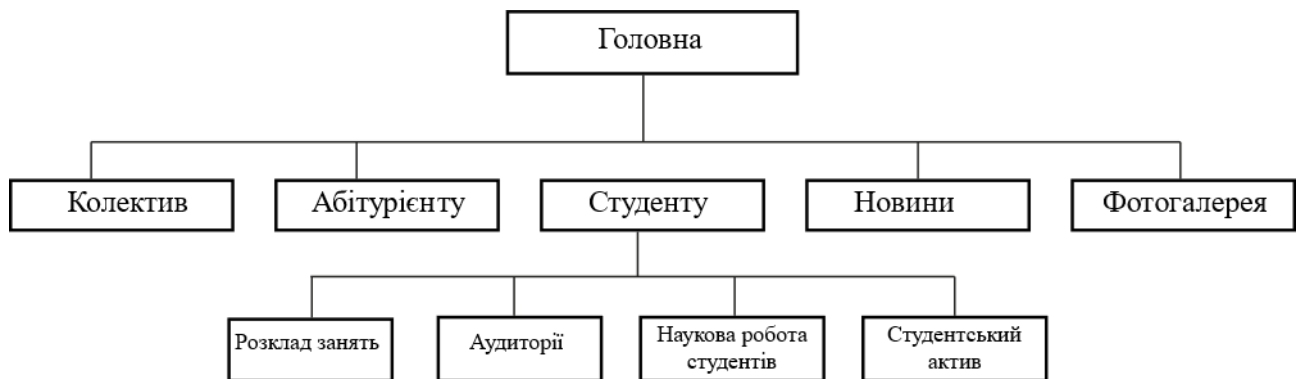


Рисунок 2.3. – Структура головної сторінки

На сторінці «Головна» повідомляється загальна інформація про спеціальність «Комп'ютерна інженерія». Також наведені назва кафедри, її місце розташування, контактні дані і т.д. Ця сторінка також містить фотографії, що демонструють роботу та досягнення кафедри.

На сторінці «Колектив» розміщена інформація про науково-педагогічний склад кафедри. Для кожної особи наведені короткі біографічні дані, наукові зацікавлення та публікації. Ця сторінка також містить контактні дані кожного співробітника для зручного зв'язку.

На сторінці «Абітурієнту» подана інформація, спрямована на потенційних абітурієнтів, які цікавляться вступом на кафедру. Тут наведені деталі про умови вступу та необхідні документи.

Сторінка «Студенту» призначена для інформування поточних студентів кафедри. Тут розміщені розклади занять, актуальні матеріали для навчання, правила студентського самоврядування та інші корисні ресурси. Ця сторінка

також містить посилання на електронні ресурси, де студенти можуть знайти додаткові матеріали та рекомендації.

На сторінці «Новини» публікуються останні оновлення та події, пов'язані з кафедрою. Тут можуть бути новини про досягнення студентів та випускників, оголошення про конференції або наукові заходи, оновлення навчальних програм або інші важливі анонси.

Сторінка «Фотогалерея» на кафедрі призначена для представлення різних фотографій та зображень, пов'язаних з діяльністю кафедри. Вона надає відвідувачам можливість переглядати та насолоджуватися візуальними матеріалами. Тут представлені фотографії з конференцій, семінарів, лекцій, наукових та академічних заходів, що проводяться кафедрою. Може включати виступи гостей, презентації проєктів, дискусії та інші важливі моменти.

2.4 Висновки до розділу

Узагальнюючи, розробка базових елементів вебсайту кафедри комп'ютерної інженерії є необхідною для побудови сильної онлайн-присутності. Це допомагає створити візуальну ідентичність, забезпечити зручну навігацію та доступ до інформації, а також покращити загальний досвід користувачів. Планування та регулярне оновлення базових елементів вебсайту дозволить підтримувати актуальність та ефективність сайту у відповідності до потреб кафедри та її аудиторії.

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

3 РЕАЛІЗАЦІЯ ВЕБСАЙТУ КАФЕДРИ КІ

3.1 Макет вебсайту

Макет є графічним представленням вебсторінки або вебсайту, яке відображає його структуру, компоненти та розташування елементів. Він допомагає визначити, як буде виглядати інтерфейс вебсторінки, в тому числі розміщення тексту, зображень, кнопок, меню та інших елементів.

Макет вебсайту може бути розроблений за допомогою спеціальних програм для дизайну, таких як AdobePhotoshop, Sketch або Figma. Він може включати в себе загальну структуру сторінки (наприклад, шапку, бокову панель, основний контент і підвал), а також деталізовані елементи і їх зовнішній вигляд.

Сам макет є важливим кроком у процесі розробки вебсайту, оскільки він дозволяє зрозуміти, як буде виглядати кінцевий продукт та взаємодіяти з ним. Він також допомагає замовнику та розробникам уточнити вимоги до дизайну і визначити, чи відповідає макет їх очікуванням перед початком розробки фактичного інтерфейсу вебсайту [27].

Дизайн інтерфейсу користувача (UI) – це процес, який передбачає створення користувацьких інтерфейсів для електронних пристроїв, з акцентом на зручності використання, адаптивності та удосконалення користувацького досвіду. Успішний дизайн інтерфейсу користувача вимагає ретельного планування, ітерації та уваги до потреб і переваг користувача [29].

Нижче схематично представлено етапи розробки вебсайту кафедри КІ (рисунок 3.1).

Перший етап розробки інтерфейсу користувача передбачає дослідження та аналіз, щоб отримати глибоке розуміння цільових користувачів, їхні цілі та контекст, у якому використовуватиметься інтерфейс [31, с. 98]. Цей етап зазвичай включає такі дії, як проведення досліджень користувачів, створення персонажів користувачів, аналіз конкурентів і вивчення передового досвіду галузі.

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

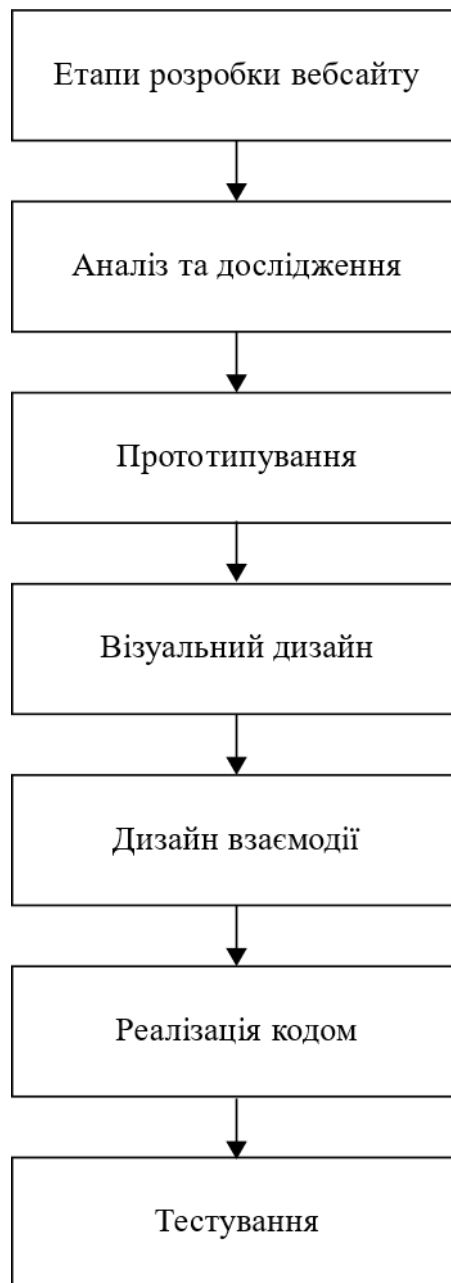


Рисунок 3.1. – Етапи розробки вебсайту кафедри КІ

Мета полягає в тому, щоб зібрати інформацію, яка інформує процес проектування та переконатися, що інтерфейс відповідає потребам і очікуванням цільової аудиторії.

Наступним кроком є прототипування, яке передбачає створення інтерактивних і клікабельних представлень інтерфейсу для імітації взаємодії користувача. Каркаси дозволяють розробникам протестувати та вдосконалити структуру інтерфейсу, функціональність і зручність використання, перш ніж інвестувати в повний візуальний дизайн. Каркас – це процес представлення

структури та макета інтерфейсу користувача [32]. Він допомагає визначити загальну організацію вмісту, навігацію та потік взаємодії без детального візуального дизайну.

На етапі візуального дизайну фокус зміщується на створення візуально привабливого та цілісного інтерфейсу, який узгоджується з ідентичністю бренду та вподобаннями користувачів. Цей етап передбачає визначення візуальних елементів, таких як кольори, типографіка, іконографія, образи та загальний естетичний стиль [33]. Візуальний дизайн покращує взаємодію з користувачем, встановлюючи візуальну ієрархію, спрямовуючи увагу користувача та створюючи емоційний зв'язок. Ітеративний зворотній зв'язок і співпраця із зацікавленими сторонами відіграють вирішальну роль у вдосконаленні візуального дизайну, поки він не досягне бажаних цілей [34, с. 117]. Дизайн взаємодії зосереджується на проектуванні інтерактивних елементів інтерфейсу та потоків користувачів. Це передбачає визначення того, як користувачі взаємодіятимуть з інтерфейсом, включаючи поведінку кнопок, меню, форм та інших інтерактивних компонентів [35]. Дизайн взаємодії спрямований на створення інтуїтивно зрозумілої та бездоганної взаємодії з користувачем шляхом визначення потоків користувачів і забезпечення узгодженості в різних частинах інтерфейсу. Створення прототипів і тестування зручності використання є цінними на цьому етапі для перевірки ефективності дизайну взаємодії та визначення областей для вдосконалення.

Тестування зручності використання передбачає спостереження та збір відгуків від користувачів, коли вони взаємодіють з інтерфейсом. Цей етап допомагає виявити проблеми зручності використання, складні місця та області, з якими користувачі можуть мати проблеми. Тести на зручність використання можна проводити різними методами, такими як модеровані сесії тестування, дистанційне тестування або А/В-тестування. Статистика, отримана під час тестування зручності використання, використовується для вдосконалення та оптимізації дизайну інтерфейсу користувача, що робить його більш зручним для користувача та відповідає очікуванням користувачів [30, 52].

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Після завершення та перевірки дизайну його передають групі розробників для впровадження. На цьому етапі візуальний дизайн, дизайн взаємодії та міркування щодо зручності використання переводяться в код. Серед ключових технологій в інтерфейсній розробці виділяють:

- HTML (мова розмітки гіпертексту) – забезпечує структуру та вміст вебсторінок;
- CSS (каскадні таблиці стилів) – використовується для визначення представлення та стилю веб-сторінок;
- JavaScript – мова програмування, яка додає веб-сторінкам інтерактивність, поведінку та динамічні елементи [28].

Структура HTML сторінки є важливою для правильної організації та відображення вмісту на вебсайті. Вона містить такі елементи:

Header (Заголовок) – це тег, який використовується, як контейнер для вступного вмісту. Він зазвичай містить заголовок, логотип, навігаційне меню або інші елементи, які представляють основну інформацію про сторінку або секцію [36].

Nav (Навігація) – використовується для визначення блоку навігації на веб-сторінці [44].

Main (Головний) – тег призначений для головного контенту сторінки. Він позначає центральну та найважливішу частину сторінки, яка має прямий зв'язок з контентом, представленим на сайті [43].

Section (Секція) – визначає розділ на сторінці. Елемент <section> є блочним елементом і слід використовувати для організації великих блоків контенту. Він несе інформацію про структурні відносини всередині сторінки і допомагає зрозуміти семантику сторінки [42].

Title (Заголовок) – використовується для встановлення заголовка для певного блока [37]. Image (Зображення) – призначений для відтворення зображення на сторінці [38]. Paragraph (Параграф) – використовується для створення абзаців. Основним призначенням параграфу є структурування тексту і розділення його на логічні блоки. Зазвичай, він використовується для

відображення параграфів, але його також можна використовувати для групування різних елементів або стилізації вмісту [39].

Aside (Поблизу) –вказує на те, що вміст, який міститься в цьому елементі, пов'язаний з основним вмістом цієї сторінки, але не є його частиною[40].

Footer (Колонтитул) – визначає нижній колонтитул веб-сторінки або розділу. Зазвичай він містить інформацію про контактні дані, авторські права, посилання на соціальні мережі тощо [41].

Структура HTML сторінки графічно зображена на рисунку 3.2.

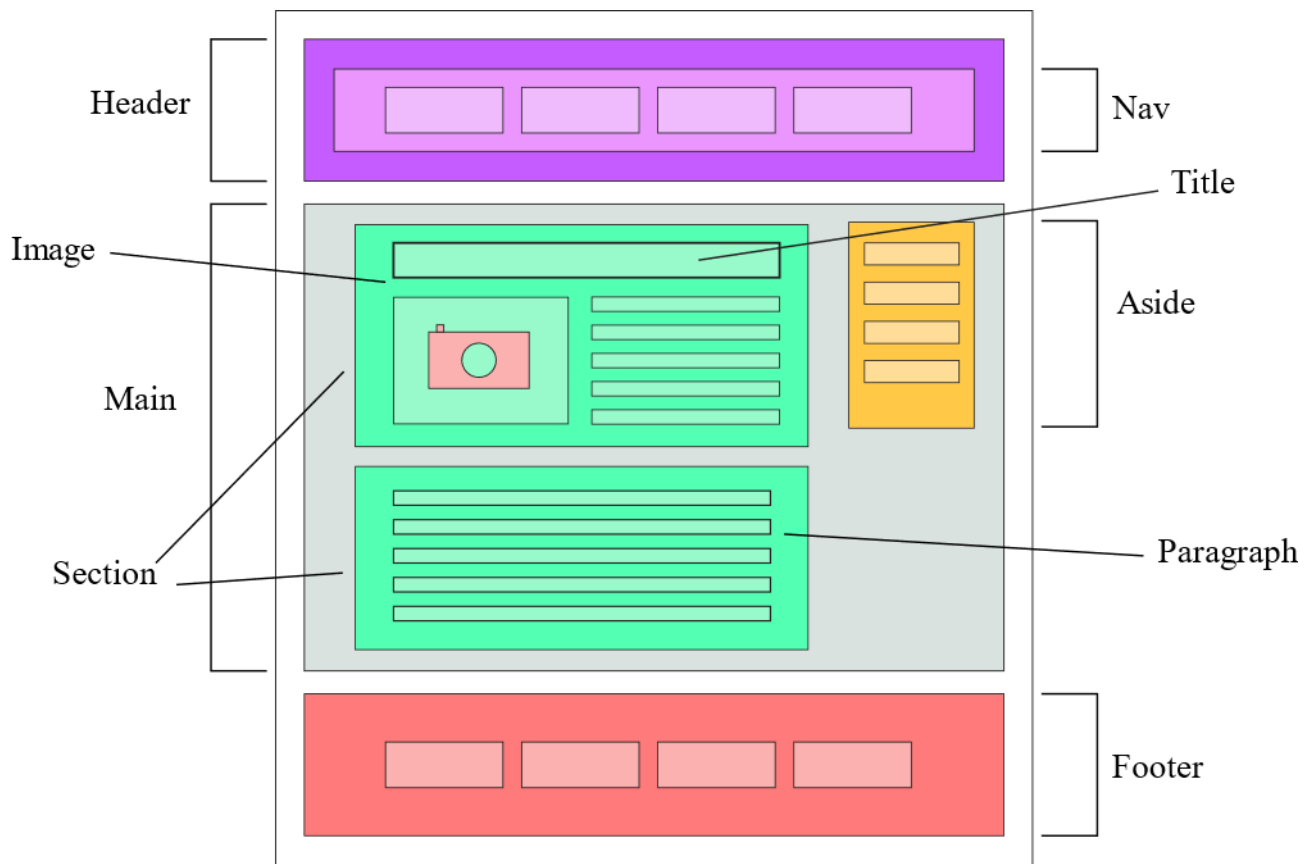


Рисунок 3.2 – Структура HTML сторінки

3.2 Графічний інтерфейс головної сторінки сайту

Вважаємо, що стиль вебсайту повинен залежити від таких особливостей оформлення, як:

1. шриффт текстової інформації та абзаців;
2. колірної схеми вебсайту – вона починається з вибору трьох кольорів сторінки, які використовуються для подання звичайного тексту, посилань і відвіданих посилань;
3. графічне оформлення сайту має відповідати загальній колірній схемі, яку необхідно продумати як загальну концепцію самого оформлення;
4. навігацію для зручного переходу по сайту;
5. головне навігаційне меню слід розташувати в помітному місці сторінки [45].

Використовуючи згадані особливості, пропонуємо розроблений графічний інтерфейс вебсайту кафедри КІ, зображений на рисунку 3.3.



Рисунок 3.3. – Інтерфейс вебсайту кафедри КІ

Далі подаємо приклад html-коду для виводу елемента блоку новин (рисунку. 3.4):

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

3.3 Тестування роботи сторінок сайту

Під час тестування роботи сайту важливо проаналізувати як графічний інтерфейс, так і показники продуктивності сайту [48]. Для прикладу переглянемо продуктивність сайту на сторінці «Колектив» (рисунок 3.6). Для тестування сайту вибрано сервіс PageSpeedInsights, який найчастіше використовується для оцінки продуктивності сайту.

PageSpeedInsights показує продуктивність сторінок на мобільних і десктопних пристроях та надає поради щодо оптимізації сторінок. Сервіс надає як лабораторні дані (дані, зібрані зі сторінок на пристроях користувачів), так і польові дані, пов'язані зі сторінками. Окрім відображення поточного стану сторінки та швидкості завантаження всіх елементів сторінки, він надає рекомендації щодо покращення продуктивності сторінки [49].

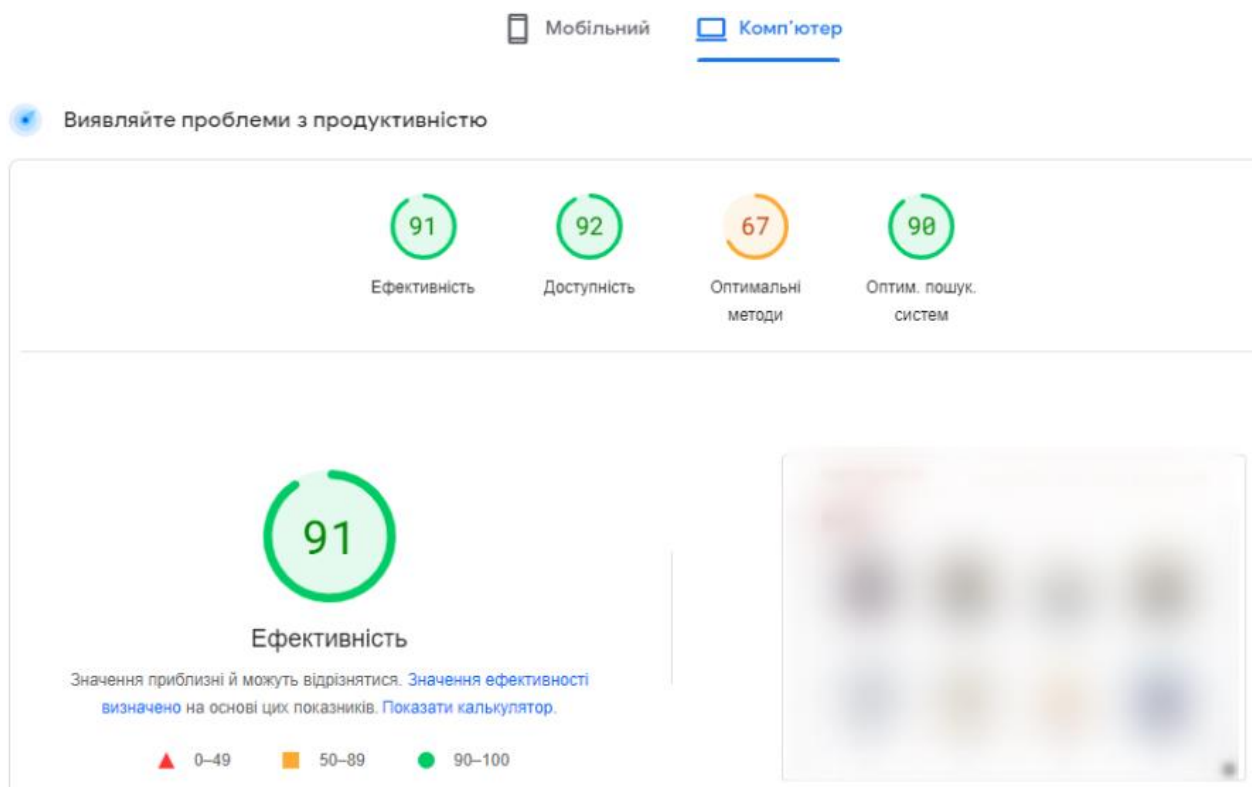


Рисунок 3.6 – Продуктивність сайту на сторінці «Колектив»

В результаті дослідження , можна зробити висновок, що ефективність сайту складає 91%, що є дуже добрим результатом, який перебуває у «зеленій» зоні.

Дані показники є важливими, оскільки впливають не лише на швидкість завантаження для кінцевого користувача, але й для SEO оптимізації та релевантності видачі даного сайту в результатах пошуку.

Під час діагностики виявлено такі пункти, з яких тільки 2 є критичними для даного сайту (рисунок 3.7).

ДІАГНОСТИКА

- ▲ Переконайтеся, що текст залишається видимим під час завантаження веб-шрифту
- ▲ Покажіть статичні об'єкти за допомогою ефективних правил кешування — Знайдено 46 ресурсів
- Намагайтеся не створювати ланцюжки критичних запитів — Знайдено 23 ланцюжки
- Не надсилайте багато запитів і передавайте вміст малого розміру — 82 запити • 1 929 КіБ
- Елемент візуалізації великого контенту — Знайдено 1 елемент
- Уникайте великих зсувів макета — Знайдено 3 елементи
- Уникайте тривалих завдань у головному потоці — Знайдено 2 тривалі завдання

Рисунок 3.7 – Результати діагностики сторінки вебсайту

Важливим фактором успішного виконання проєкту є дотримання усіх правил розробки сторінки, результат дослідження наведено на рисунку 3.8.

Аналізуючи вищенаведені дані, можна зробити висновок, що всі обов'язкові показники перебувають у «зеленій» зоні. Приклад завантаження ресурсів наведено на рисунку 3.9.

Як бачимо, із наведеного рисунку, усі ресурси завантажуються успішно (код відповіді 200 ОК) та зображення не займають багато пам'яті, що дозволяє швидко завантажувати усю сторінку загалом.

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

ВИКОНАНІ ПЕРЕВІРКИ (9)

- Має тег `<meta name="viewport">` з атрибутами `width` або `initial-scale`
- Документ містить елемент `<title>`
- Документ містить метаопис
- Сторінка має дійсний код статусу HTTP
- Посилання містять опис
- Сторінку можна індексувати
- Зображення мають атрибути `[alt]`
- Документ має дійсний атрибут `hreflang`
- Документ уникає плагінів

Рисунок 3.8 – Результат діагностики сторінки на наявність необхідних тегів

Назва	Статус	Тип	Ініціатор	Розмір	Час
?c=teachers&f=show	200	document	Інше	5,9 kB	96 ...
bootstrap.min.css	200	stylesheet	/?c=teachers&f=show:8	(кеш пам'яті)	0 мс
default.css	200	stylesheet	/?c=teachers&f=show:13	(кеш пам'яті)	0 мс
66201702040900.jpg	200	jpeg	/?c=teachers&f=show:238	(кеш пам'яті)	0 мс
107201702040911.jpg	200	jpeg	/?c=teachers&f=show:132	(кеш пам'яті)	0 мс
79202209060928.jpg	200	jpeg	/?c=teachers&f=show:156	(кеш пам'яті)	0 мс
11201702040940.jpg	200	jpeg	/?c=teachers&f=show:180	(кеш пам'яті)	0 мс
15201702040944.jpg	200	jpeg	/?c=teachers&f=show:204	(кеш пам'яті)	0 мс
120201702040936.jpg	200	jpeg	/?c=teachers&f=show:228	(кеш пам'яті)	0 мс
188201702041036.jpg	200	jpeg	/?c=teachers&f=show:252	(кеш пам'яті)	0 мс
32201702040918.jpg	200	jpeg	/?c=teachers&f=show:276	(кеш пам'яті)	0 мс
114201702041047.jpg	200	jpeg	/?c=teachers&f=show:300	(кеш пам'яті)	0 мс
160202209060959.jpg	200	jpeg	/?c=teachers&f=show:324	(кеш пам'яті)	0 мс
118201702041002.jpg	200	jpeg	/?c=teachers&f=show:348	(кеш пам'яті)	0 мс

Рисунок 3.9 – Приклад завантаження ресурсів

Під час реалізації вебсайту кафедри комп'ютерної інженерії було успішно розроблено та впроваджено широкий спектр функцій. До них входять сторінки, присвячені викладачам, опис навчальних програм, форми зв'язку для студентів

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

і багато іншого. Ці функції дозволяють відвідувачам сайту легко знайти необхідну інформацію та взаємодіяти з кафедрою.

Велика увага звернена на розробку зручного та інтуїтивно зрозумілого користувацького інтерфейсу. Розміщення елементів, навігація, використання кольорів та шрифтів були ретельно підібрані для забезпечення максимальної зручності та задоволення відвідувачів сайту.

3.4 Висновки до розділу

При реалізації вебсайту кафедри комп'ютерної інженерії були використані сучасні технології розробки веб-додатків: HTML, CSS, JavaScript, React. Це дозволяє сайту працювати ефективно, швидко завантажувати сторінки та забезпечувати високу якість взаємодії з користувачами.

Реалізація вебсайту відповідає основним цілям кафедри комп'ютерної інженерії, зокрема створює платформу для представлення інформації про діяльність кафедри, дозволяє залучати студентів, аспірантів та інших зацікавлених осіб, а також сприяє покращенню комунікації та співпраці всередині академічного середовища.

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

4 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

Техніко-економічне обґрунтування розробки графічного інтерфейсу вебсайту кафедри КІ передбачає аналіз потреб та цілей, які мають бути досягнуті. Забезпечення зручного та ефективного способу доступу до інформації, оновлення та редагування контенту, забезпечення візуально привабливого та сучасного дизайну, а також підтримка функціональності на різних пристроях – це лише кілька аспектів, які слід враховувати під час розробки.

У цьому дослідженні ми проведемо техніко-економічне обґрунтування розробки графічного інтерфейсу вебсайту кафедри КІ з метою визначення його ефективності, впливу на діяльність кафедри та забезпечення оптимального співвідношення між витратами та користю. Результати цього обґрунтування допоможуть прийняти обґрунтоване рішення щодо розробки та впровадження графічного інтерфейсу вебсайту кафедри КІ.

4.1 Визначення трудомісткості розробки програмного забезпечення

Нормування праці в процесі створення ПЗ істотно ускладнено в силу творчого характеру праці програміста. Тому трудомісткість розробки ПЗ може бути розрахована на основі системи моделей з різною точністю оцінки.

Трудомісткість розробки ПЗ розраховують за формулою:

$$t = t_o + t_u + t_n + t_{\text{налаг}} + t_d \quad (4.1)$$

де t_o – витрати праці на підготовку й опис поставленої задачі;

t_u – витрати праці на дослідження алгоритму рішення задачі;

t_a – витрати праці на розробку блок-схеми алгоритму;

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

t_n – витрати праці на програмування по готовій блок-схемі;

$t_{\text{налаг}}$ – витрати праці на налагодження програми на ПК;

t_d – витрати праці на підготовку документації.

$$t = 50 + 39 + 103 + 642 + 299 = 1133$$

$$t = 1133$$

Складові витрати праці визначаються через умовне число операторів у ПЗ, яке розробляється. Умовне число операторів (підпрограм) розраховують за формулою:

$$Q = q \cdot C \cdot (1 + p), \quad (4.2)$$

де q – передбачуване число операторів;

C – коефіцієнт складності програми;

p – коефіцієнт кореляції програми в ході її розробки.

Таблиця 4.1 – Розрахунок коефіцієнта складності програми

Мова програмування	Група складності	Ступінь новизни			
		А	Б	В	Г
Високого рівня	1	1,38	1.26	1.15	0.69
	2	1,3	1.19	1.08	0.65
	3	1.2	1,1	1.0	0.6
Низького рівня	1	1.58	1,45	1.32	0.79
	2	1.49	1.37	1,24	0.74
	3	1.38	1.26	1,15	0.69

$$q = 1500$$

$$C = 1,6$$

$$p = 0,07$$

$$Q = 1500 \cdot 1,6 \cdot (1+0,07) = 2568$$

Витрати праці на вивчення опису задачі t_u визначається з урахуванням уточнення опису і кваліфікації програміста:

$$t_u = \frac{Q \cdot B}{(75..85) \cdot k} \quad (4.3)$$

де B – коефіцієнт збільшення витрат праці внаслідок недостатнього опису задачі;

k – коефіцієнт кваліфікації програміста, обумовлений від стажу роботи з даної спеціальності.

Таблиця 4.2 – Розрахунок коефіцієнта кваліфікації програміста

Стаж програміста	Значення коефіцієнта K
до 2-х років	0,8
від 2 до 3 років	1,0
від 3 до 5 років	1,1-1,2
від 5 до 10 років	1,2-1,3
більш 10 років	1,3-1,5

$$B = 1,3$$

$$k = 1$$

$$t_u = 2568 \cdot 1,3/85 \cdot 1 = 39$$

$$t_u = 39$$

Витрати праці на розробку алгоритму рішення задачі розраховують за формулою:

$$t_a = \frac{Q}{(20..25) \cdot k} \quad (4.4)$$

$$t_a = 2568/25 \cdot 1 = 103$$

$$t_a = 103$$

Витрати на складання програми по готовій блок-схемі розраховують за формулою:

$$t_n = \frac{Q}{(20..25) \cdot k} \quad (4.5)$$

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

$$t_n = 2568/25 \cdot 1 = 103$$

$$t_n = 103$$

Витрати праці на налагодження програми на ПК розраховують:

- за умови автономного налагодження одного завдання:

$$t_{отл} = \frac{Q}{(4.5) \cdot k'} \quad (4.6)$$

$$t_{отл} = 2568/4 \cdot 1 = 642$$

$$t_{отл} = 642$$

- за умови комплексного налагодження завдання:

$$t_{отл}^k = 1,5 \cdot t_{отл}, \quad (4.7)$$

$$t_{отл}^k = 1,5 \cdot 642 = 963$$

$$t_{отл}^k = 963$$

Витрати праці на підготовку документації розраховують за формулою:

$$t_d = t_{др} + t_{до} \quad (4.8)$$

$$t_d = 171 + 128 = 299$$

$$t_d = 299$$

де $t_{др}$ – трудомісткість підготовки матеріалів і рукопису, що розраховують за формулою:

$$t_{др} = \frac{Q}{(15..20) \cdot k'} \quad (4.9)$$

$$t_{др} = 2568/15 \cdot 1 = 171$$

$$t_{др} = 171$$

$t_{до}$ – трудомісткість редагування, друкування й оформлення документації:

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

$$t_{до} = 0,75 \cdot t_{др} \quad (4.10)$$

$$t_{до} = 0,75 \cdot 171 = 128$$

$$t_{до} = 128$$

Трудомісткість, показник, що характеризує витрати робочого часу на виробництві розрахований за формулою 4.10, отримали значення 128.

4.2 Розрахунок витрат на створення програмного забезпечення

Розрахуємо середньо годинну оплату програміста. Для цього необхідно спочатку визначити його річний фонд грошового забезпечення. Це можна зробити, знаючи місячне грошове забезпечення програміста. Воно складає приблизно 15000,00 гривень. Таким чином, річний фонд грошового забезпечення 180000 гривень.

Кількість робочих годин у році розраховуємо за формулою:

$$N_p = (N - N_n - N_b) \cdot 8 \quad (4.11)$$

де N – загальна кількість днів у році,

N_n – кількість святкових днів у році,

N_b – кількість вихідних днів у році.

Приймається, що кількість святкових днів у році – 14, а вихідних – 104.

$$N_p = (365 - 14 - 104) \cdot 8 = 1976$$

Середньо годинна оплата праці програміста визначається за формулою:

$$C_n = \frac{\Phi_p}{N_p} \quad (4.12)$$

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

де Φ_p – річний фонд грошового забезпечення.

$$C_n = 180000/1976 = 91 \text{ (грн.)}$$

Витрати на оплату праці розробників програми складають:

$$V_{оп} = C_n * T_3 \quad (4.13)$$

де T_3 – загальна кількість годин роботи програміста над проектом.

$$T_3 = 1976/12 \cdot 2,5 = 412$$

$$V_{оп} = 91 \cdot 412 = 37492$$

Витрати, пов'язані з розробкою програми на ПК розраховуються:

$$V_{ПК} = T_{ПК} * t_c \quad (4.14)$$

де $T_{ПК}$ – час використання ПК для розробки програми,

$C_{ПК}$ – собівартість машинного часу обчислювальної техніки (розраховує бухгалтерія підприємства).

$$T_{ПК} = 412$$

$$t_c = 0,09$$

$$V_{ПК} = 412 \cdot 0,09 = 37$$

Собівартість однієї години роботи ПК дорівнює:

$$C_{ПК} = \frac{V_e}{\Phi_{ПК}} \quad (4.15)$$

де V_e – річні поточні витрати на експлуатацію ПК,

$\Phi_{ПК}$ – річний фонд часу корисної роботи ПК.

$$V_e = 1600$$

$$C_{ПК} = 1600/1827 = 0,8$$

Розрахуємо річний фонд часу роботи ПК. Визначивши дійсний річний фонд часу ПК у годинах, отримаємо можливість оцінити собівартість годин машинного часу.

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дійсний річний фонд часу ПК дорівнює:

$$\Phi_{\text{д}} = N_{\text{р}} - (\Phi_{\text{м}} + \Phi_{\text{річ}}) \quad (4.16)$$

де $\Phi_{\text{м}}$ – місячний фонд часу на профілактику і ремонт ПК (час профілактики щомісячно – 5 годин),

$\Phi_{\text{річ}}$ – річний фонд часу на профілактику і ремонт ПК (час профілактики щорічно – 6 діб)

$$\Phi_{\text{д}} = 1976 - (5 + 6 \cdot 24 = 144) = 1827$$

Річні поточні витрати на експлуатацію програмного забезпечення визначаються за формулою:

$$V_{\text{ПК}} = V_{\text{Е}} + V_{\text{Ар}} + V_{\text{РЕМр}} + V_{\text{ДК}} + V_{\text{І}} \quad (4.17)$$

$$V_{\text{ПК}} = 164 + 3696 + 1478 + 493 + 1232 = 7063$$

де $V_{\text{Ар}}$ – річні відрахування на амортизацію,

$V_{\text{Е}}$ – річні витрати на електроенергію для ПК,

$V_{\text{РЕМр}}$ – річні витрати на ремонт ПК,

$V_{\text{ДК}}$ – річні витрати на додаткові комплектуючі ПК,

$V_{\text{І}}$ – інші витрати.

Суму річних амортизаційних відрахувань визначаємо за такою формулою:

$$V_{\text{Ар}} = C_{\text{ПК}} \cdot N_{\text{А}} \quad (4.18)$$

де $C_{\text{ПК}}$ – балансова вартість ПК,

$N_{\text{А}}$ – норма амортизаційних відрахувань (дорівнює 15% у квартал).

$$V_{\text{Ар}} = 24640 \cdot 0,15\% = 3696$$

Балансову вартість ПК розраховуємо за формулою:

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

$$Ц_{ПК} = Ц_{Р} * (1 + K_{УН}) \quad (4.19)$$

де $Ц_{Р}$ – ринкова вартість ПК,

$K_{УН}$ – коефіцієнт, що враховує витрати на установку й налагодження ПК(приймається рівним 12%).

$$Ц_{Р} = 22000$$

$$K_{УН} = 0,12$$

$$Ц_{ПК} = 22000 \cdot (1 + 0,12) = 24640$$

Витрати на електроенергію, що споживає ПК, визначаємо за формулою:

$$B_E = P_{ПК} * \Phi_{ПК} * Ц_E * K_{ІВ} \quad (4.20)$$

$$B_E = 0,08 \cdot 1827 \cdot 1,6 \cdot 0,7 = 164$$

де $P_{ПК}$ – паспортна потужність ПК,

$\Phi_{ПК}$ – річний фонд корисного часу роботи ПК,

$Ц_E$ – вартість 1 кВт/год електроенергії,

$K_{ІВ}$ – коефіцієнт інтенсивного використання ПК (0,7 - 1).

$$P_{ПК} = 0,08 \text{ кВт/год}$$

$$\Phi_{ПК} = 1827$$

$$Ц_E = 1,68$$

$$K_{ІВ} = 0,7$$

Таким чином, розрахункове значення витрат на електроенергію, що споживає ПК, складає:

- витрати на поточний і профілактичний ремонт (приймаються рівними 6% від вартості ПК):

$$B_{РЕМр} = Ц_{ПК} * 0,06, \quad (4.21)$$

$$B_{РЕМр} = 24640 \cdot 0,06 = 1478$$

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

- витрати на додаткові комплектуючі – витрати необхідні для забезпечення експлуатації ПК (приймаються рівними 2% від вартості ПК):

$$B_{\text{ДКр}} = C_{\text{ПК}} * 0,02, \quad (4.22)$$

$$B_{\text{ДКр}} = 24640 \cdot 0,02 = 493$$

- інші витрати, тобто непрямі витрати пов'язані з експлуатацією ПК (приймаються рівними 5-10% від вартості ПК):

$$B_1 = C_{\text{ПК}} * 0,05, \quad (4.23)$$

$$B_1 = 24640 \cdot 0,05 = 1232$$

Таблиця 4.2 – Кошторис витрат на розробку проєкту

№ п/п	Найменування витрат	Сума витрат, грн.
1	Витрати на оплату праці	16629
2	Відрахування у спеціальні державні фонди	3818
3	Витрати на куповані вироби	506,0
4	Накладні витрати	25943,5
5	Інші витрати	1562,9
6	Витрати на відлагодження і дослідну експлуатацію програмного продукту	390,0
Разом		54148

У ході розробки програмного комплексу ПК використовується на таких етапах програмування:

- написання програми за готовою схемою алгоритму;
- налагодження програми на ПК;

– підготовки документації по задачі.

Таким чином, витрати машинного часу склали ($t_{\text{маш}}$):

$$t_{\text{маш}} = t_n + t_{\text{отл}}^k + t_{\text{д}}, \quad (4.24)$$

$$t_{\text{маш}} = 103 + 963 + 299 = 1365$$

Витрати на оплату машинного часу розраховуємо за формулою:

$$V_{\text{маш}} = t_{\text{маш}} \cdot C_{\text{ПК}}. \quad (4.25)$$

$$V_{\text{маш}} = 1365 \cdot 0,8 = 1092$$

Загальні витрати на розробку програмного комплексу складають:

$$V_{\text{заг}} = V_{\text{оп}} + V_{\text{маш}}. \quad (4.26)$$

$$V_{\text{заг}} = 37492 + 1092 = 36584$$

Розрахунок показників економічної ефективності розробки програмного продукту.

За міжнародним стандартам для оцінки ефективності розробки ПЗ застосовують такі показники:

- внутрішня норма дохідності;
- чистий приведений дохід;
- рентабельність;
- термін окупності.

Показник внутрішньої дохідності характеризує величину чистого прибутку (чистого валового доходу), що припадає на одиницю інвестиційних вкладень у кожному часовому інтервалі життєвого циклу проекту. Розрахунок цього показника виконується за такою формулою:

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

$$\sum_{i=0}^T \frac{D_i}{(1+q)^i} - \sum_{i=0}^T \frac{K_i}{(1+q)^i} = 0 \quad (4.27)$$

де D_i – дохід (прибуток) у i -му періоді;

K_i – інвестиційні вкладення в i -му періоді з урахуванням інфляційних процесів;

i – періоди виконання і впровадження проекту;

T – загальний період (тривалість) життєвого циклу проекту;

q – показник внутрішньої норми дохідності.

Показник інвестиційних вкладень з урахуванням інфляційних процесів обчислюємо за формулою:

$$K_i = \varphi_i * R_i. \quad (4.28)$$

де φ_i – коефіцієнт інфляції (обезцінення) на поточний період;

R_i – інвестиційні платежі в i -му періоді (капітальні вкладення).

$$\varphi_i = 1,3$$

$$R_i = 36584$$

$$K_i = 1,3 * 36584 = 47559$$

Дохід від розробки ПЗ у i -му періоді розраховуємо за формулою:

$$D_i = J_i(B_i - C_i). \quad (4.29)$$

де B_i – ціна продажу програмного продукту в i -му періоді;

C_i – собівартість програмного продукту (фактично дорівнює сумі витрат на розробку ПЗ);

J_i – кількість ПЗ.

$$J_i = 1$$

$$B_i = 48214$$

$$C_i = 36584$$

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

$$D_i = 1(48214 - 36584) = 11630$$

Вартість продажу розробленого продукту розраховують за формулою:

$$B_i = B_{\text{заг}} \left(1 + \frac{p}{100} \right). \quad (4.30)$$

де p – середній рівень рентабельності на поточний період.

$$B_i = 36584 (1+0,12) = 48214$$

Показник рентабельності інвестицій. У практиці середнього бізнесу для визначення ефективності проектних рішень широко використовується.

$$p = \frac{\sum_{i=0}^T \frac{D_i}{(1+q)^i}}{\sum_{i=0}^T \frac{K_i}{(1+q)^i}} - 1 > 0. \quad (4.31)$$

У ринкових умовах при ціновій політиці, що змінюється, показник терміну окупності є одним з головних для підприємств. Він визначається на основі величини капітальних витрат по періодах розробки програмного продукту та величини фактичних чи прогнозних доходів:

$$\sum_{i=0}^T K_i = \sum_{i=0}^T D_i \quad (4.32)$$

де T – термін окупності,

D_i – дохід (прибуток) у поточному періоді,

K_i – капітальні витрати у поточному періоді.

Економічна ефективність полягає у відношенні результату від розробленого програмного продукту до затрачених ресурсів:

$$E = \frac{D_i}{B_{\text{заг}}} \quad (4.33)$$

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

$$E = 11630/48214 = 0,35$$

Тоді термін окупності можна розрахувати за такою формулою:

$$T = \frac{1}{E} \tag{4.34}$$

$$T = 1/0,35 = 2,8 \text{ роки}$$

Термін окупності складає 2 роки 8 місяців.

Отже, на основі проведеного техніко-економічного обґрунтування, розробка графічного інтерфейсу вебсайту кафедри КІ є належним та доцільним кроком для покращення комунікації, забезпечення зручного доступу до інформації та привертання нових студентів і фахівців. Рекомендується продовжити роботу над проектом з урахуванням технічних та економічних аспектів, щоб забезпечити успішне впровадження та подальший розвиток вебсайту кафедри КІ.

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

ВИСНОВКИ

В результаті дослідження щодо розробки графічного інтерфейсу вебсайту кафедри комп'ютерної інженерії, можна зробити такі висновки:

1. Проведено аналіз цільової аудиторії, переваги та недоліки аналогів вебсайтів кафедр.

2. Звернено увагу на брендування та ідентичність кафедри комп'ютерної інженерії, а також використання специфічних кольорів, логотипів та стильних елементів дизайну, що допомагає створити візуальний образ, який відображає цінності та професійність кафедри.

3. Створено структуру головної сторінки сайту.

4. Покращено користувацький досвід, а саме: застосовані ергономічні принципи та інтуїтивно зрозумілі елементи дизайну, які сприяють легкій навігації, зручному пошуку інформації та задоволенню потреб користувачів.

5. Розроблено графічний інтерфейс згідно з стандартами. Застосовано мінімалістичний дизайн, адаптований до забезпечення сучасного та гнучкого вигляду вебсайту на різних пристроях.

6. Покращено комунікацію з користувачами, що дозволяє ефективно та зрозуміло передати повідомлення, інформацію та послуги кафедри комп'ютерної інженерії. Чіткий та структурований дизайн, використання візуальних елементів допомагають залучити та зацікавити користувачів.

7. Проведено техніко-економічне обґрунтування.

Отже, розробка графічного інтерфейсу вебсайту кафедри комп'ютерної інженерії успішно впровадила зручний, привабливий та функціональний інтерфейс, що сприяє успішній комунікації з користувачами. Результати цієї роботи мають значний внесок у вдосконалення вебприсутності кафедри комп'ютерної інженерії та забезпечення потреб її користувачів.

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. What Is Web Design? Definition, Elements and Uses. URL: <https://www.indeed.com/career-advice/finding-a-job/what-is-web-designing>
2. Principles of Good Website Design. URL: <https://www.feelingpeaky.com/9-principles-of-good-web-design/>
3. Website. URL: <https://www.techopedia.com/definition/5411/website>
4. Static vs Dynamic Website. URL: <https://www.geeksforgeeks.org/static-vs-dynamic-website/>
5. Website. URL: <https://www.javatpoint.com/website-static-vs-dynamic>
6. Поняття, структура та різновиди веб-сайтів. Автоматизоване розроблення веб-сайтів. URL: <http://www.ndu.edu.ua/liceum/web.pdf>
7. What are Different Type of Websites? URL: <https://www.webnots.com/what-are-the-types-of-websites/>
8. Види сайтів та їх функціонал. URL: <https://webtune.com.ua/statti/web-rozrobka/vydy-sajtiv-ta-yih-funkczional/>
9. Рева С. В. Аспекти створення і використання освітнього веб-сайту «Технічна механіка» на платформі Google для здобувачів освіти спеціальності 208 «Агроінженерія». Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасні моделі розвитку агропромислового виробництва: виклики та перспективи». URL: https://www.researchgate.net/publication/348755590_aspekti_stvorennia_i_vikoristan_na_osvitnogo_veb-ajtu_tehnicna_mehanika_na_platformi_google_dla_zdobuvaciv_osviti_specialnosti_208_agroinzeneria
10. Емброуз Г., Оно-Білсон Н. Основи. Графічний дизайн 01: Підхід і мова / пер. з англ. Л. Базь, Р. Дзюба, Т. Кривов'яз. Київ: ArtHuss, 2019. 192 с.
11. Tidwell J. Designing Interfaces: Patterns for Effective Interaction Design. O'Reilly Media, Inc., 2015. 352 p.
12. Anderson S. Seductive Interaction Design: Creating Playful, Fun, and Effective User Experiences. New Riders, 2011. 223 p.

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

13. Шиян А. Якою повинна бути структура веб-сайту ЗВО? URL: <http://education-ua.org/ua/articles/1305-yakoju-povinna-buti-struktura-veb-sajtu-zvo>
14. Панчак Х. А. Веб-сайт ЗВО як електронне документно-комунікаційне середовище: міждис. курс. роб. / Західноукр. нац. ун-т. Тернопіль, 2020. 39 с.
15. Logo. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Logo>
16. 7 Types of Logos to Inspire Your Next Design (Examples Included). URL: <https://www.creatopy.com/blog/types-of-logos-to-inspire-your-next-design/amp/>
17. What is a Logo? URL: <https://99designs.com/blog/tips/what-is-a-logo/>
18. CSS Border – Скорочена властивість. URL: https://w3schoolsua.github.io/css/css_border_shorthand.html
19. Sizing. URL: <https://getbootstrap.com/docs/4.0/utilities/sizing/>
20. What Exactly is Wireframing? A Comprehensive Guide. URL: <https://careerfoundry.com/en/blog/ux-design/what-is-a-wireframe-guide/>
21. Low-fidelity Wireframe Template. URL: <https://miro.com/templates/low-fidelity-wireframes/>
22. What Does a Front-end Developers Do? Complete Guide to the Front-end developer Profession. URL: <https://frontendmasters.com/guides/front-end-handbook/2018/what-is-a-FD.html>
23. The Best Way to Implement a «Wrapper» in CSS. URL: <https://css-tricks.com/best-way-implement-wrapper-css/>
24. How to Build a Responsive Navigation Bar with a Dropdown Menu Using Javascript. URL: <https://www.freecodecamp.org/news/how-to-build-a-responsive-navigation-bar-with-dropdown-menu-using-javascript/>
25. Ткаченко Л. Професійне використання сайтів та їх недоліки у навчальній діяльності майбутніх вчителів. С. 112–115. URL: https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/37674/Tkachenko_S2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y
26. Манако В., Манако Д., Данилова О., Войченко О. Основи будівництва сайтів. К.: Вид. дім «Шкільний світ», 2006. 120 с.

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

27. Верстка сайту. Основи верстки. URL: <https://azbyka.com.ua/uk/osnovy-verstki-veb-sajta1/>
28. Front-end web development. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Front-end_web_development
29. User interface design URL: https://en.wikipedia.org/wiki/User_interface_design
30. Stages of interface development. URL: <https://medium.muz.li/stages-of-interface-development-e3cf59e2ca6b>
31. Garrett J. J. The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond, Second Edition. New Riders, 2010. 192 p.
32. Анатомія Web-сторінки. URL: <https://training.qatestlab.com/blog/technical-articles/web-page-anatomy/>
33. What is Web Designing? URL: <https://www.simplilearn.com/what-is-web-designing-article>
34. Buley L. The User Experience Team of One: A Research and Design Survival Guide. Rosenfeld Media, 2019. 246 p.
35. UI Design vs. UI Development – What’s the Difference? URL: <https://www.uxpin.com/studio/blog/ui-design-vs-ui-development/>
36. HTML тег <header>. URL: <https://css.in.ua/html/tag/header>
37. HTML <title> tag. URL: https://www.w3schools.com/tags/tag_title.asp
38. HTML тег . URL: <https://css.in.ua/html/tag/img>
39. HTML Paragraphs. URL: <https://www.programiz.com/html/paragraphs>
40. HTML тег <aside>. URL: <https://css.in.ua/html/tag/aside>
41. HTML <footer> Tag. URL: <https://www.w3docs.com/learn-html/html-footer-tag.html>
42. HTML <section> Tag. URL: https://www.w3schools.com/tags/tag_section.asp
43. HTML <main> Tag. URL: https://www.w3schools.com/tags/tag_main.asp
44. HTML <nav> Tag. URL: https://www.w3schools.com/tags/tag_nav.asp

45. Манако В., Манако Д., Данилова О., Войченко О. Основи будовання сайтів. К.: Вид. дім «Шкільний світ», 2006. 120 с.
46. HTML | Div Tag. URL: <https://www.geeksforgeeks.org/div-tag-html/>
47. Images. URL: <https://stuyhsdesign.wordpress.com/basic-html/images/>
48. Як тестувати веб-сайт: основні етапи і поради. URL: <https://brainlab.com.ua/uk/blog-uk/yak-testuvati-veb-sayt-osnovn-etapi-poradi>
49. Pagespeed Insights: як покращити Core Web Vitals у 2021 році. URL: <https://luxnet.io/uk/blog/pagespeed-insights-how-to-improve-core-web-vitals-in-2021>
50. Доступність веб-простору: як та для чого. URL: <https://ud.org.ua/statti/293-veb-dostupnist>
51. Види сайтів та їх функціонал + інфографіка. URL: <https://webmaestro.com.ua/ua/blog/vydy-saitiv/>
52. Заяць І. З. Особливості та етапи розробки інтерфейсу користувача. VII Науково-практична конференція молодих вчених і студентів «Інтелектуальні комп'ютерні системи та мережі» (Тернопіль, 23 травня 2023 р.). Тернопіль, 2023. С. 15.
53. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Техніко-економічне обґрунтування розробки комп'ютерних систем»/ Н. Я. Савка, І. Р. Паздрій / Під ред. О. М. Березького. Тернопіль: ТНЕУ, 2019. 40 с.
54. Методичні вказівки до випускних кваліфікаційних робіт освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності «Комп'ютерна інженерія» / О. М. Березький, Г. М. Мельник, Л. О. Дубчак, Ю. М. Батько / Під ред. О. М. Березького. Тернопіль: ЗУНУ, 2021. – 52 с.
55. Методичні вказівки до оформлення курсових проектів, звітів про проходження практики, випускних кваліфікаційних робіт для студентів спеціальності «Комп'ютерна інженерія» / І.В. Гураль, Л.О. Дубчак / Під ред. О.М. Березького. Тернопіль: ТНЕУ, 2019. 33 с.

					КР.КІ.8351698.00.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63