

Міністерство освіти і науки України
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Фізико-математичний факультет
Кафедра комп'ютерних наук

Дипломна робота
бакалавра

з теми: **«РОЗРОБКА АДАПТИВНОГО САЙТУ НАВЧАЛЬНОГО
ПРИЗНАЧЕННЯ»**

Виконав: студент 3 курсу, групи KNms1-B19
спеціальності 122 Комп'ютерні науки

Ямяк Валерій Валерійович

Керівник: Смалько О. А., кандидат
педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри комп'ютерних наук

Рецензент: Оптасюк С.В., кандидат фізико-
математичних наук, доцент, завідувач
кафедри фізики

Кам'янець-Подільський – 2022

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ ТРЕНДИ ВЕБДИЗАЙНУ	5
1.1. Основні тенденції вебдизайну	5
1.2. Адаптивний вебдизайн	14
РОЗДІЛ 2. ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ АДАПТИВНИХ САЙТІВ	17
2.1. Поширені методи реалізації вебсайтів.....	17
2.2. Популярні засоби веброзробки.....	20
РОЗДІЛ 3. ВЕБРЕСУРСИ НАВЧАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	24
3.1. Сучасне різноманіття освітніх вебресурсів	24
3.2. Типи мобільного навчального контенту.....	25
3.3. Вимоги до дизайну електронних видань навчального призначення	29
3.4. Вимоги до сучасних електронних навчальних видань для вищої школи та принципи їх створення	31
РОЗДІЛ 4. ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЄКТУ	34
4.1. Основні функції розробки адаптивного сайту	34
4.2. Опис створеного сайту	36
ВИСНОВКИ.....	40
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	41
ДОДАТКИ.....	44
Додаток А.....	45
Додаток Б	46
Додаток В.....	47
Додаток Г	48
Додаток Д.....	49
Додаток Е	51

ВСТУП

Ми живемо в час, коли майже з будь-якої точки земної кулі можна отримати доступ до потрібних освітніх матеріалів, щоб завжди та скрізь втілювали ідею навчання впродовж життя (англ. Lifelong Learning). Маючи багатофункціональні гаджети та всюдисущий Інтернет, ми можемо отримати доступ до заповітних знань, до інформації, яка збагатить наші знання та досвід, яка стане благодатним ґрунтом для подальшого формування навичок і компетентностей.

Користуючись благами сучасної цивілізації, кожен свідомий громадянин повинен мати можливість доступними йому інструментами дістатись до корисного навчального контенту, щоб здобути необхідні знання, потрібні для успішного, безпечного та комфортного життя, для здобуття певних фахових навичок і підвищення кваліфікації. Для цього система освіти повинна забезпечувати кожного бажаючого належними інструментами, адаптованими під різні категорії користувачів і їхні освітні запити. Тому випускники спеціальності «Комп'ютерні науки», навчаючись основам створення програмного забезпечення, сайтів і вебзастосунків, повинні здобувати та збагачувати навички адаптивної розробки програм і вебресурсів.

Метою дипломної роботи є розробка адаптивного вебсайту навчального призначення. Для досягнення поставленої мети виконувались наступні **завдання**:

- поглиблювались знання про основні тенденції вебдизайну останніх кількох років;
- аналізувались та порівнювались поширені методи створення вебсайтів і популярні серед веброзробників програмно-інструментальні засоби;
- вивчались основи розробки мобільного навчального контенту;
- досліджувались різноманітні підходи до реалізації адаптивності в дизайні освітніх цифрових ресурсів;
- вивчались принципи проєктування та вимоги до дизайну електронних навчальних видань (орієнтованих у тому числі на студентів закладів вищої освіти та на людей з особливими освітніми потребами);

- відпрацьовувались навички по створенню тематичного адаптивного сайту навчального призначення.

Об'єктом даного дослідження є методи та засоби веброзробки, актуальні тренди вебдизайну.

Предметом дослідження є способи реалізації адаптивних вебресурсів навчального призначення.

Методи дослідження: аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, класифікація, спостереження, експеримент.

Структура дипломної роботи: робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел і шести додатків.

Результати проведеного дослідження можуть бути досить корисними для студентів галузі знань «Інформаційні технології», які цікавляться сучасними тенденціями веброзробки та дизайну; можуть стати у нагоді початківцям, що самотужки опановують основи розробки сайтів (зокрема, навчального призначення), а також педагогічним працівникам, котрі вчать створювати освітні вебресурси.

РОЗДІЛ 1.

СУЧАСНІ ТРЕНДИ ВЕБДИЗАЙНУ

В процесі створення сайту починається з усвідомлення завдання виділяють наступні етапи: визначення тематики та основної мети проєкту, розробка технічного завдання, прототипування, макетування та дизайн, верстка та програмування, наповнення контентом, тестування, здача готового проєкту.

Передусім, створюваний сайт повинен бути зручним. Цей критерій ще називають юзабіліті, він вказує на зручність взаємодії з ресурсом. У це поняття входить дуже багато аспектів, включаючи: інтерфейс, якість контенту, швидкість завантаження сайту і багато іншого.

Також надзвичайно важливою є грамотність інформаційного наповнення сайту та, звісно, його оформлення.

1.1. Основні тенденції вебдизайну

Вебдизайн – це галузь веброзробки, що охоплює цілий ряд напрямів і дисциплін із створення та супроводу сайтів або вебзастосунків. До сфери вебдизайну входить графічний вебдизайн, проектування інтерфейсів, авторинг (тобто оригінальне, авторське оформлення проєктів), використання та оптимізація для пошукових систем тощо.

Вебдизайн за останні кілька років пройшов величезний шлях розвитку. Ця практика існує на стику творчості й технологій – двох найбільш швидкоплинних галузей, що розвиваються у світі, тому не дивно, що у вебдизайні постійно з'являються нові тренди.

Останнім часом спостерігаються такі тенденції у вебдизайні [11-13]: використання темних відтінків і колірних схем, колажі та змішані техніки, мінімалізм і простота, органічний дизайн, функціональний, інклюзивний і доступний дизайн, моушн-дизайн з інтерактивністю, 3D і геометричний дизайн тощо.

У вебдизайні завжди будуть підходи, які залишаться надовго, наприклад, зручна для користувача навігація, безпека даних, швидке завантаження сторінок. А модні тренди будуть приходити і йти геть. При цьому завжди потрібно бути в курсі останніх тенденцій, стилів і інновацій.

Темні відтінки та колірні схеми

Довгий час у вебдизайні (і взагалі в програмній інженерії) білий фон вважався єдиним способом створити вільний простір на сайті або в застосунку. Кілька років тому дизайнери почали додавати темніші елементи і теми, в 2021 році цей тренд захопив програмну індустрію (рис. 1.1), і в 2022 році він зберігається.

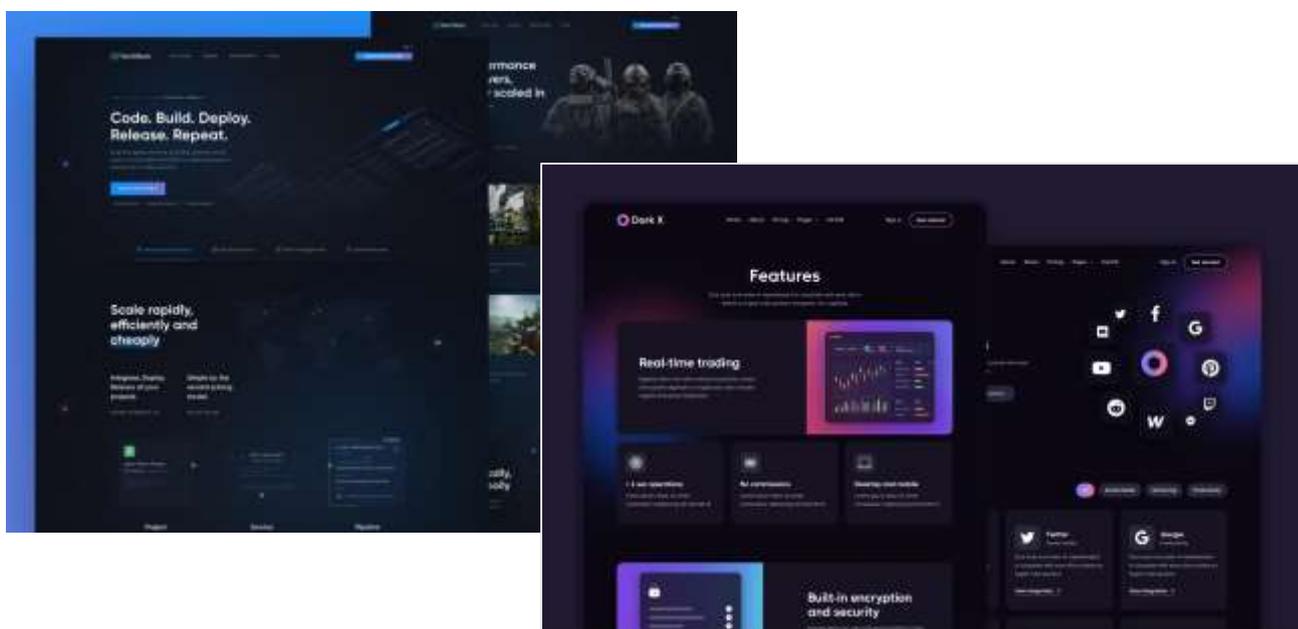


Рис. 1.1 Приклади сайтів з темними колірними схемами

Великі бренди, такі, наприклад, як Apple, Hublot, і окремі дизайнери, наприклад, англійський дизайнер Макс Ніблок (www.clockstrikestwelve.com), який наразі мешкає в Нідерландах, для своїх продуктів і портфолію використовують темний фон, оскільки це відмінний спосіб зробити сайт сучасним і елегантним. Крім того, в разі використання темного фону у дизайнерів з'являється можливість бавитись з різними елементами, такими як пастель або неон (які фантастично виглядають і дуже приваблюють відвідувачів сайтів).

Дослідження також показали, що темний режим менше витрачає заряд пристрою (з AMOLED і OLED-екранами, оскільки допомагає заощадити заряд акумулятора), крім того, він краще підходить для сприйняття людськими очима, оскільки зменшує навантаження на зір. Також інформацію з сайтів із темними

колірними схемами читати зручно в умовах недостатнього освітлення.

На фоні темних відтінків (але не обов'язково) в дизайн впроваджуються цікаві стилі, наприклад неоморфізм (який ще називають м'яким, плавним інтерфейсом) [32], що поєднує в собі колір фону, форми, градієнти, відблиски, в основному округлені лінії та тіні в такий спосіб, що інтерфейс стає немов «пластиковим» на вигляд, майже тривимірним (рис. 1.2).

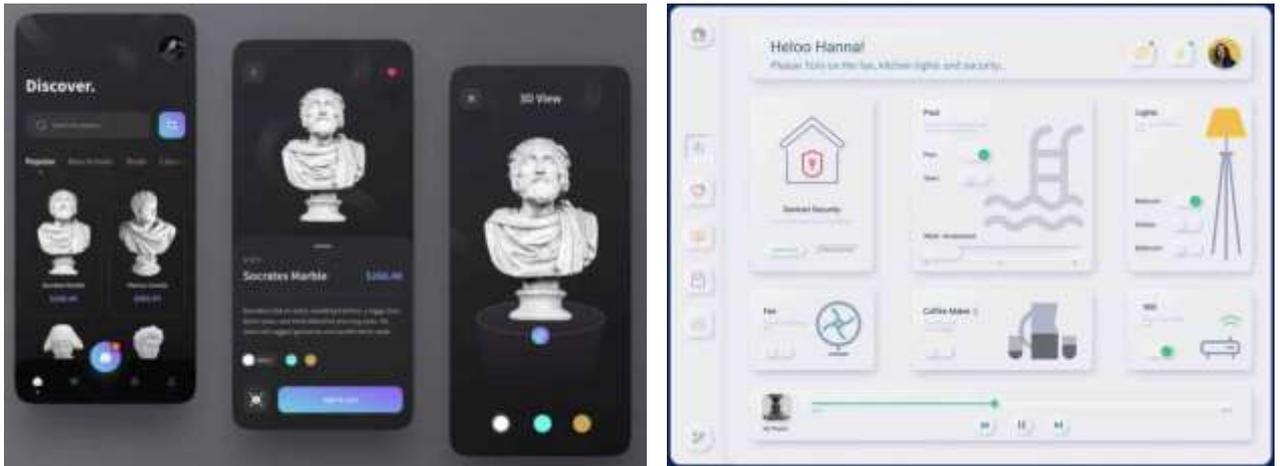


Рис. 1.2 Темна і світла теми неоморфних інтерфейсів

Також час від часу у вебдизайні (та в дизайні інтерфейсів) зустрічається скляна стилістика (так званий скломорфізм) [24]. Але слід пам'ятати, що зашумлені градієнти та неконтрастні зображення ефектно виглядають, скажімо, в презентаціях, але за звичай щоденно користуватися надто розмитими та неконтрастними інтерфейсами досить важко, оскільки інформація, представлена в них, не є зручною для сприйняття та може зашкодити людям, що мають проблеми із зором (рис. 1.3).

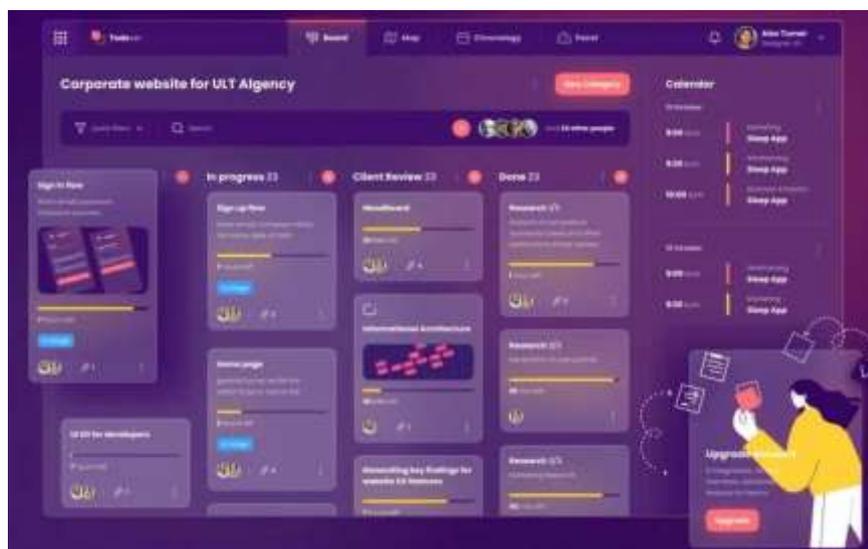


Рис. 1.3 Приклад скломорфізму у вебдизайні

Колаж і змішані техніки

Колаж – одна з найбільш популярних тенденцій в графічному дизайні та в соціальних мережах, цей тренд швидко завоював популярність і в світі вебдизайну. Поєднання світлин, графічних зображень, ілюстрацій, що рухаються, і тексту – це завжди гарно та наочно. Сьогодні в моді також анімовані колажі, декоративні шрифти, художні текстури тощо (рис. 1.4). Ще один спосіб внести у дизайн яскравість та різноманіття – змішана техніка, яка знову в центрі уваги завдяки комп'ютерним художникам (рис. 1.5).



Рис. 1.4 Приклад колажу в дизайні



Рис. 1.5 Змішані техніки в дизайні

Колаж сміливо перейшов в цифрову сферу, він еволюціонував, з'явилися нові елементи: анімовані колажі, величезні декоративні шрифти, художні текстури (такі як, наприклад, мазки пензлем) і навіть анімований спотворений текст, все це дає неймовірні результати. Колаж добре поєднується з мінімалістичним UX-дизайном.

Мінімалізм і простота

Тренд в дизайні, який відмовляє нас від усього надлишкового, – це мінімалізм (рис. 1.6). Він заснований не на візуальному підході, а на строгих принципах дизайну, на використанні лише основних графічних елементів, таких як форми, простий текст, обмежені колірні палітри і вільний простір. За допомогою такого підходу створюється щось просте, функціональне і те, що легко запам'ятовується.

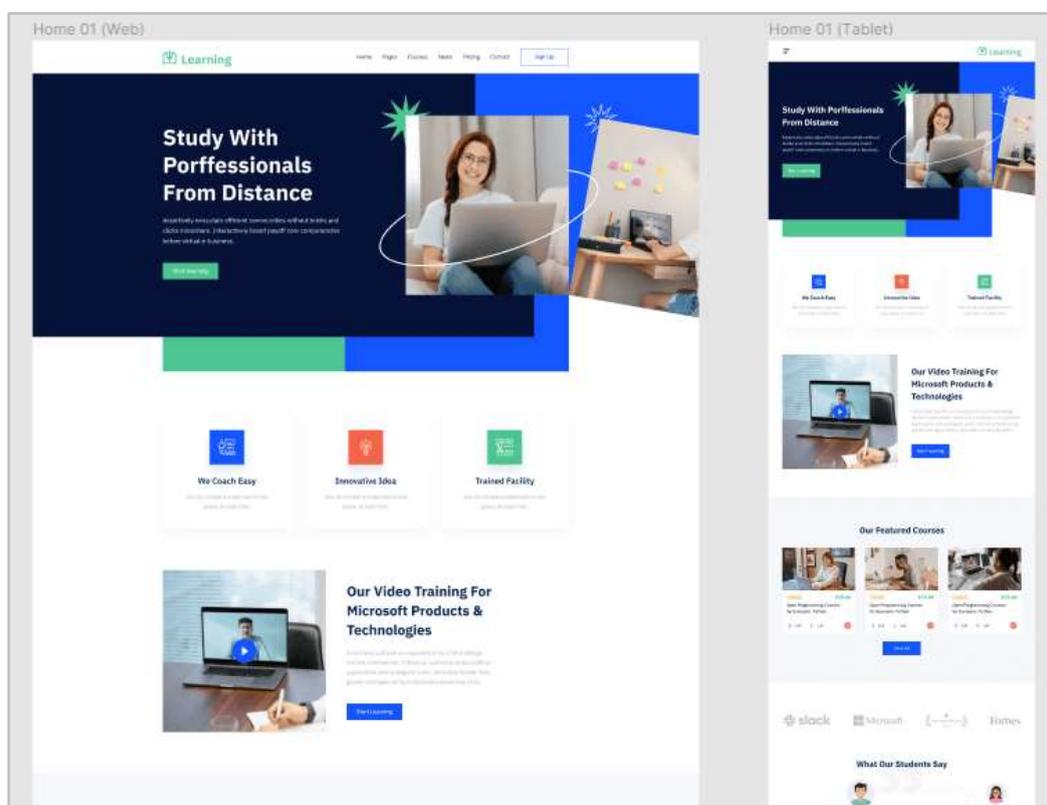


Рис. 1.6 Мінімалістичний дизайн

Часто мінімалізм асоціюють з монохромом і білим фоном, проте мінімалізм – це не просто чорне або біле. Барвистий, яскравий мінімалізм набирає обертів як в графічному, так і в вебдизайні, в цьому випадку для створення простого, але приголомшливого сайту використовуються блокові кольори, часто яскравий фон, прості шрифти без зарубок, а також невеликий набір елементів.

Тренд, який спрямований не лише на спрощення візуального дизайну сайтів, але і на зручність використання, функціональність – ще одна важлива тенденція. Мінімалістичний вебдизайн буде залишатися ключовим компонентом сучасного дизайну користувальницького інтерфейсу на довгі роки.

Органічний дизайн

Органічний дизайн – це один з найпомітніших сучасних трендів, він орієнтований на наслідування природи і світу, що нас оточує. Хоча ця тенденція часто зустрічається в дизайні продуктів, інтер'єрі і графічному дизайні, зараз вона лише починає набирати обертів у світі вебдизайну.

На органічний дизайн впливає підвищена увага до екології та захисту навколишнього середовища, звідси теплі землясті кольори, природні форми і необроблені органічні текстури (рис. 1.7).

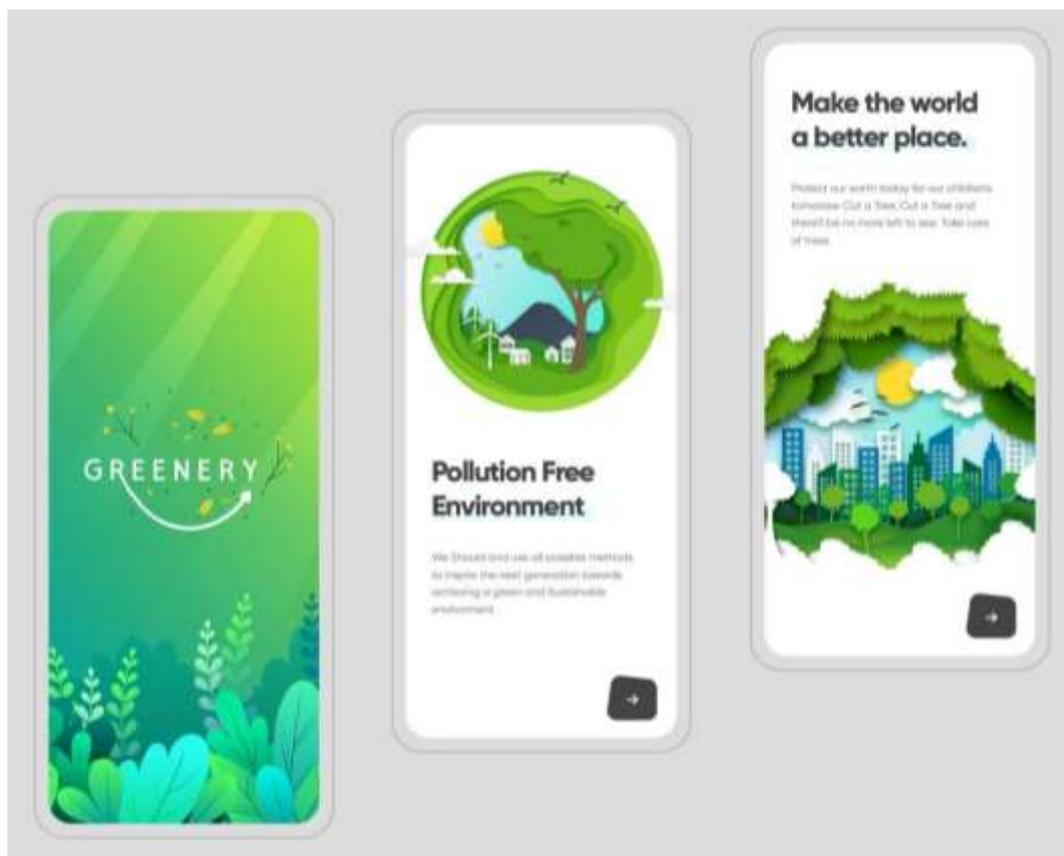


Рис. 1.7 Органічний дизайн

Нейтральні кольори копіюють палітру навколишнього середовища, це найпростіший і найефективніший спосіб створити на сайті відчуття природності. Ніжні тони коричневого, бежевого і білого кольорів, пудрово-рожевого,

блакитного і зеленого також є прекрасним доповненням до натуральної колірної палітри, її можна використовувати окремо або в поєднанні з більш яскравими кольорами, додаючи контрастності.

Функціональний, інклюзивний і доступний дизайн

Функціональність завжди залишається ключовим аспектом вебдизайну. Однак нарівні зі швидким завантаженням сторінок, зручним для перегляду на мобільних пристроях інтерфейсом, підвищена увага до інклюзивності та доступності породила потребу в такому вебдизайні, який враховує потреби людей з обмеженими можливостями та/або особливими потребами, і передбачає формування такого вебконтенту, що є доступним і функціональним для всіх.

Стосовно сфери освіти останнім часом досить гостро стоїть проблема підтримки навчання дітей і дорослих з інвалідністю. Тому розробка електронних навчальних ресурсів для людей з фізичними та ментальними порушеннями також є важливою задачею, яку потрібно вирішувати компетентно.

Звісно, всіх людей з обмеженими можливостями не можна відносити до однієї групи, адже існує широкий спектр інвалідності, який включає різний ступінь можливостей і потреб [28].

В наш час розроблено багато різних корисних рекомендацій стосовно особливостей проєктування програмних інтерфейсів і дизайнів сайтів для користувачів, що мають особливі потреби [26], [30] (додатки А-Г), поради щодо інклюзивного дизайну [17] і принципи веб-доступності, завдяки яким розробники зможуть створювати сайти, що будуть легко доступними і зрозумілими будь-якому користувачеві, незалежно від його пристрою, ситуації чи здібностей [23], [31].

Більш зрозумілий, інклюзивний дизайн важливий не тільки для хорошого клієнтського сервісу, це також збільшує конверсію, просуває створений сайт і збирає більшу аудиторію.

Ось кілька рекомендацій про те як зробити сайт більш доступним:

- зробіть сильний кольоровий контраст між текстом і фоном;
- додайте індикатори фокуса, наприклад, прямокутний контур, який з'являється навколо посилань при використанні навігації з клавіатури;

- застосовуйте лейбли і підказки в полях форми, а не плейсхолдери з малозрозумілими коментарями;
- задійте функціональні ALT-теги (альтернативні тексти) для зображень;
- використовуйте легкий для розуміння контент без сленгу.

Моушн-дизайн з інтерактивністю

Відео-контент сьогодні привертає Інтернет-користувачів більше, ніж інші форми, не дивно, що це стало одним з популярних трендів у вебдизайні. Моушн-дизайн і анімацію [21] використовують у наш час фактично скрізь, бо це простий спосіб зробити звичайну вебсторінку більш цікавою.

Аналогічним чином багато брендів і компанії почали додавати на сайти все більше інтерактивних елементів (вікторини, ігри, опитування, яскраві сцени) (рис. 1.8), що значно поживляють вебконтент і захоплюють користувачів.



Рис. 1.8 Ілюстрація дизайну сайту, створеного для захоплення уваги цільової аудиторії

Інтерактивність – це не тільки веселе доповнення до онлайн-досвіду, але і відмінний спосіб привернути відвідувачів, а також дізнатися про них більше. Однак важливо зберегти баланс, щоб інтерактивні елементи моушн-дизайну не переважали і не відволікали користувача від основної мети, заради якої він відвідав ваш сайт.

3D і геометричний дизайн

Геометричні об'єкти та патерни [29] часто використовуються в сучасному вебдизайні, включаючи класичні плоскі форми, такі як багатокутники (рис. 1.9), прямокутники, трикутники і ромби. Однак цей тренд еволюціонував і тепер включає в себе більш сучасні елементи (рис. 1.10), такі як тривимірні форми, плаваючі об'єкти і видимі лінії сітки.



Рис. 1.9 Шестикутний патерн в дизайні

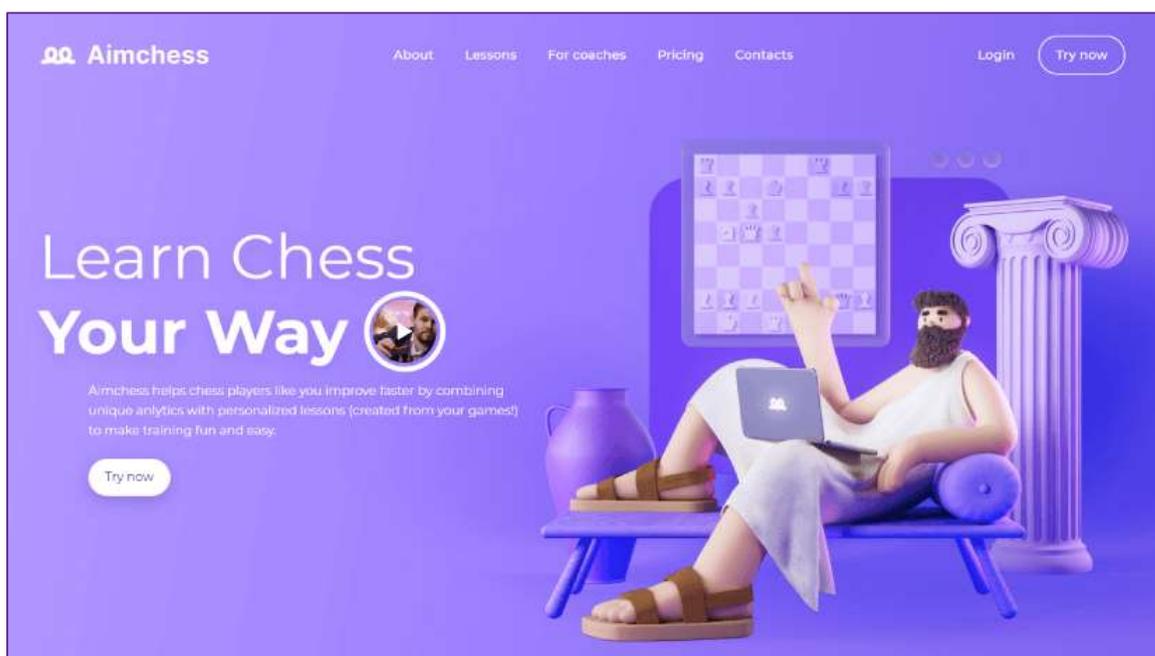


Рис. 1.10 Приклад тривимірного дизайну сайт

Тривимірні форми і плаваючі об'єкти в геометричному дизайні з'являються, завдяки змішуванню сюрреалістичних анімацій з реальними об'єктами, таким

чином створюється зачаровуючий футуристичний ефект [18]. Цей стиль часто використовується в рекламних роликах для демонстрації нових продуктів, які в цьому випадку обертаються, немов підвішені в повітрі. Щоб сайт залучав відвідувачів, можна додавати ще додаткові шари або виміри до нього.

1.2. Адаптивний вебдизайн

З ростом користувачів планшетів і смартфонів стрімко зростає і частка мобільного трафіку. Переломний момент вже відбувся в 2016-му році: світова кількість користувачів мобільних пристроїв перевищила кількість користувачів персональних комп'ютерів.

Отже, якщо в середині 2000-х років для бізнесу було важливо мати власний вебресурс, то вже до кінця 2010-х не можливо було уявити успішний бізнес без наявної адаптивної версії сайту.

Адаптивний дизайн (або адаптивна верстка) – це особливий вид верстки сайту, який враховує характеристики різних пристроїв, забезпечуючи правильне відображення вебресурсу на екранах різного розміру.

Таким чином, відвідувач може без проблем скористатися всіма можливостями сайту за допомогою свого смартфона або планшета. Зміщення акцентів у бік адаптивного дизайну стало початком нової ери Інтернет-індустрії.

1.2.1. Потреба в адаптивності вебсайту

Ще кілька років тому Інтернет-маркетологи, SEO-фахівці та дизайнери почали говорити про значні переваги адаптивного дизайну. Зокрема, рекомендували готувати відповідну версію для сайту, якщо хоча б 10% відвідувачів переходять на нього зі смартфонів.

Сьогодні адаптивний дизайн – це обов'язкова умова для просування будь-якого вебресурсу.

Після офіційної заяви корпорації Google про перехід на принцип Mobile First (за яким спочатку розробляється інтерфейс UI/UX сайту для розширень, які встановлюються на смартфони, а в подальшому дизайн-макети масштабуються під

планшетні та desktop-пристрої), професійні дискусії перейшли на новий рівень. Згідно моделі Mobile First оцінюється, в першу чергу, наявність та якість адаптивної версії сайту. Його позиція в пошукових системах залежить від того, наскільки вебресурс відповідає стандартам і чи зручний він для перегляду зі смартфонів та планшетів.

1.2.2. Переваги адаптивного дизайну

Оскільки наявність адаптивної версії – це вже не рекомендація, а важлива вимога для SEO, очевидно, що багато організацій та закладів звертають на це особливу увагу.

Варто відзначити ряд істотних переваг адаптивного дизайну, які зможуть позитивно впливати на сам процес. Розглянемо найважливіші з них.

Збільшення конверсії

Наявність адаптивної версії дає можливість легко здійснювати різного роду дії онлайн власникам мобільних телефонів. Якість юзабіліті (або використовності) сайту безпосередньо пов'язана з показниками конверсії: чим зручніший та зрозуміліший ресурс, тим простіше відвідувачу здійснити важливі для користувача дії.

Покращення поведінкових факторів

Адаптивний дизайн – це перш за все орієнтир на користувача зі смартфоном. Однак наперед не можна знати точно яким буде розмір екрана кожного мобільного пристрою, тому потрібно забезпечити комфортну навігацію всім без винятку відвідувачам. Слід подбати про те, щоб всі елементи створюваного вебресурсу працювали коректно і швидко, незалежно від того, яка модель смартфона буде в руках потенційного відвідувача.

Підвищення видимості в пошукових системах. Одна версія для всіх пристроїв

Якщо мобільна версія сайту відрізняється від основної – це може стати серйозною перешкодою для подальшого просування. Головна мета для пошукової системи полягає в забезпеченні певних стандартів якості. Так, наприклад, для користувачів сайту міграція між комп'ютером і смартфоном, при роботі з одним і тим самим сайтом, не повинна бути дискомфортною. Тому мобільна версія не повинна кардинально відрізнятись від основної. Маючи одну версію сайту,

набагато простіше управляти контентом, адже він ідентичний і для мобільних пристроїв, і для персональних комп'ютерів. Таким чином оптимізується і вся SEO-стратегія.

1.2.3. Реалізація адаптивного дизайну на сайті

Це питання має значення лише для тих вебресурсів, які ще не перейшли на адаптивний дизайн. Вирішити його можна одним з наступних способів (описані за зростанням вартості робіт):

1. Для сайтів на WordPress – скористатися спеціальним плагіном (існує багато різних рішень, що дозволяють швидко адаптувати дизайн під роботу на мобільних пристроях; вартий уваги, наприклад, WPTouch Mobile Plugin).

2. Придбати готовий шаблон з адаптивним дизайном (цей спосіб більш витратний, але й більш ефективний; допомогти може, наприклад, магазин шаблонів Themeforest.net).

3. Замовити адаптацію вже існуючого дизайну (функціонує, зокрема, багато вебстудій, працівники яких можуть «підігнати» сайт під вимоги адаптивної верстки).

4. Створити індивідуальний дизайн з урахуванням вимог адаптивної верстки. У деяких випадках редизайн може здаватися занадто витратним, але він однозначно є найкращим рішенням. Особливо якщо попередня версія вже давно застаріла.

У сучасному світі орієнтир на клієнта є важливим показником відповідальності бізнесу. Для того, щоб випадковий відвідувач став вашим клієнтом, необхідно вміти «говорити на його мові», враховуючи при цьому його інтереси та звички.

Адаптивна версія сайту – один зі способів продемонструвати відвідувачам готовність надавати сервіс високої якості та увагу до своєї аудиторії. Якщо є прагнення не лише утримувати лояльну аудиторію, а й розширювати її, обов'язково слід подбати про те, щоб на сайті людям завжди було зручно, цікаво і корисно.

РОЗДІЛ 2.

ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ АДАПТИВНИХ САЙТІВ

Адаптивний вебдизайн (англ. Responsive Web Design) – це дизайн вебсторінок, що забезпечує оптимальне відображення та взаємодію сайту з користувачем незалежно від роздільної здатності та формату пристрою, з якого здійснюється перегляд сторінки.

Метою адаптивного вебдизайну є універсальність відображення вмісту вебсайту для різних пристроїв.

Вперше поняття «чуйного» вебдизайну (англ. Responsive Web Design, що походить від поняття «адаптивна архітектура» – англ. Responsive Architecture) увів Ітан Маркотт в одній зі своїх статей у травні 2010 року. Згодом він видав книгу під назвою «Responsive Web Design» [25]), присвячену цій технології.

Американський вебдизайнер Джеффри Зельдман запропонував розширити поняття Ітана Маркотта, щоб воно покривало будь-які підходи, які забезпечують зрозуміле візуальне сприйняття незалежно від характеристик екрана та інших обмежень користувача.

Дизайнер-розробник Аарон Густафсон у 2011 році випустив книгу «Adaptive Web Design: Crafting Rich Experiences with Progressive Enhancement» [22], яка розглядає метод «поступового поліпшення» (англ. Progressive Enhancement) як важливу складову адаптивного дизайну.

В результаті серед веб-дизайнерів стали розуміти адаптивний дизайн як ширше поняття, що включає чуйний дизайн (як одну з реалізацій адаптивності) і поступове поліпшення (за допомогою різних технологій і методів).

2.1. Поширені методи реалізації вебсайтів

Можна виділити п'ять методів створення вебсайтів:

1. «Ручний» за допомогою звичайних HTML, CSS, JS.
2. За допомогою програмних засобів для створення сайтів.

3. На SaaS платформах.
4. За допомогою інструментальних систем таких як CMS.
5. За допомогою фреймворків.

«Ручний» метод – раніше був дуже поширеним. Але цей метод має великий мінус, цей спосіб дуже кропіткий. Втім, вручну почасти створюються вебсайти професійного рівня.

Програмні засоби для створення сайтів – це вже готові програмні засоби, які дають можливість генерувати HTML-код та створювати сайт у візуальному режимі. Серед найвідоміших можна виділити наступні.

Adobe DreamWeaver – один з потужних HTML-редакторів, за допомогою якого можна створювати HTML код. Він дозволяє працювати в декількох режимах одночасно з HTML кодом або у візуальному режимі. Створювати код можна дуже швидко і ефективно, дизайн програми підтримує Інтернет-стандарти (ASP.NET, PHP). Для спрощення розробки проєктів Adobe Dreamweaver включає в свій вміст велику систему підказок і уроків, також є шаблони і приклади вебсторінок. Але одним з основним недоліків є те, що програма генерує надто «складний» код, додаючи багато непотрібного коду. Тим, хто знайомий з HTML, не складно редагувати HTML-код. Другий недолік цієї програми – велика вартість продукту. Розроблено версії програми для ОС Microsoft Windows і macOS.

Є ще кілька вартих уваги програмних засобів подібного призначення, зокрема, власницькі продукти TOWeb (для Microsoft Windows і macOS), BlueGriffon (для Microsoft Windows, macOS, Linux), CoffeeCup HTML Editor (для Microsoft Windows).

CMS (англ Content Management System) – це система управління контентом [або вмістом] сайту. CMS дає змогу самостійно розробляти і видаляти розділи сайту, проводити редагування інформації. Крім того CMS дозволяє прискорити і значно знизити ціну розробку проєкту, оскільки часові витрати на створення багатьох елементів знижуються. Найбільш розповсюдженими CMS системами є:

— Drupal – надійна, з великим функціоналом, а головне безкоштовна CMS. Яка підходить в першу чергу для великих порталів і сайтів великих організацій.

Наприклад, якщо ви хочете створити якийсь блог, розділи з різноманітними послугами, та Інтернет-магазин і це все на одному сайті. Має гарний захист від атак хакерів, стабільна система яка вимагає від спеціаліста розвинутих навичок розробки сайтів. Вона підійде, якщо є можливість наняти кваліфікованого веброзробника.

— Joomla – один із простих і легкодоступних рушіїв, на якому можна розробляти майже все що треба. Він займає друге місце у світі за поширеністю. На ньому досить просто створювати сайти, але все-таки не можна стверджувати, що цей рушій дуже гарний. Він «тонкий» і його дуже легко зламати. Також часто створює непотрібні дублі сторінок. Адмін-панель складна для розуміння для тих, хто користується вперше. Але все ж Joomla підходить для великих проєктів, а також її розширення дають можливість створювати Інтернет-магазин. Із плюсів: має хорошу розширюваність і відкритість, має великий набір шаблонів та доповнень. Недоліком є високе навантаження на сервер і мала швидкість роботи.

— WordPress – дозволяє розробляти проєкти будь-якого типу, оскільки має гарну розширюваність. На ньому працює кожен четвертий сайт у світовому павутинні. Він повністю безкоштовний, для нього розроблено велика кількість модулів. За допомогою WordPress можна створити як невеликий блог, так і повноцінний Інтернет-магазин. Він простий в інсталяції, дозволяє легко змінювати шаблони і теми оформлення, має гарні SEO-характеристики.

Фреймворк – це структура програмної системи, іншими словами це програмне забезпечення, що полегшує розробку і об'єднання різних компонентів масштабного програмного проєкту. На відміну від бібліотек, які об'єднують набір підпрограм близької функціональності, фреймворк містить в собі велику кількість різних за призначенням бібліотек. Вживається також слово «каркас», і деякі фахівці використовують його в якості основного.

Фреймворк спрощує розробку та робить написання коду набагато легшим. Велика кількість фреймворків спрощують доступ до баз даних, розробку інтерфейсу, а також сприяють зменшенню дублювання коду.

Для створення фронтенд-частини зараз використовують:

— Vue.js – це сучасний фреймворк для розробки користувацьких інтерфейсів. Vue створений придатним для поступового впровадження. Його ядро в першу чергу

вирішує завдання рівня уявлення (view), що спрощує інтеграцію з іншими бібліотеками та існуючими проєктами. З іншого боку, Vue повністю підходить і для створення складних односторінкових застосунків якщо використовувати його спільно з сучасними інструментами та додатковими бібліотеками;

— React – багаторазові компоненти, це і його основна перевага. Фахівець створює невеликі частини коду, які можна об'єднувати, щоб сформувати більш великі компоненти або використовувати їх як окремі елементи інтерфейсу. А головне це те, що компоненти можна використовувати повторно;

— Angular 2.X – основною метою якого це створення односторінкових сайтів. Має високу продуктивність, не потребує дуже великих пізнань в програмуванні. Також в світовій павутині є велика кількість джерел стосовно цієї мови програмування, але в основному це іноземні сайти. А головний плюс, це коли при написанні неправильного синтаксису буде виведена підказка.

SaaS-платформа – це сайт з виглядом сервісу, який надає не лише конструктор сайтів, а і хостинг для створюваного ресурсу. Тобто у розробника з'являється можливість самостійно створити і розмістити сайт в Інтернеті. Цей засіб підходить для простих, «легких» сайтів, тимчасових проєктів і для сайтів-візиток. Останнім часом SaaS активно розвивається та використовується розробниками.

2.2. Популярні засоби веброзробки

Для створення клієнтської частини сайту було використано такі засоби/мови:

— HTML5 – це нова версія найпопулярнішого мови розмітки в котрій реалізовано безліч нових синтаксичних особливостей;

— CSS3 – це нова версія каскадних таблиць стилів CSS. В CSS3 з'явилася величезна кількість нових можливостей, що значно спрощують масштаб роботи;

— JavaScript – це одна з мов програмування, яка дозволяє створити динамічно оновлюваний контент.

На відміну від клієнта, сервер можна написати за допомогою великої кількості мов програмування. Оскільки для написання клієнтської частини проєкту було вирішено використовувати JavaScript, то природно для зручності було обрано

аналогічну мову програмування для створення і серверної частини. Була така можливість, тому сервер створювався на Node.js.

З Node.js. можна легко масштабуватися. Іншими словами, при одночасному підключенні до сервера тисячі користувачів, Node.js. працює асинхронно, тобто ставить пріоритети і розподіляє ресурси грамотніше. Наприклад Java виділяє на кожне підключення окремий потік, що є не дуже доцільно. На цій мові можна писати кросплатформні застосунки – в зв'язці мобільний телефон і десктоп Node.js допомагає досягати синхронності (наприклад, коли пишеться повідомлення на телефоні, воно відразу з'являється на ноутбучі та в Інтернеті).

2.2.1. Вибір середовища розробки

Для розробки проєктів багато користувачів обирають IDE Visual Studio Code від компанії Microsoft. Ліцензія на цей продукт є безкоштовною. Visual Studio Code є дуже зручним середовищем для розробки вебсайтів.

У свідомості середньостатистичного користувача назва компанії Microsoft асоціюється з пакетом застосунків Microsoft Office. Але при цьому досить багато інших випущених програмних продуктів залишаються недослідженими звичайним користувачем, або їм не приділяють належної уваги. Іноді складається враження, що і веброзробники нічого не знають або не хочуть знати крім Visual Studio.

Цей продукт гарно зроблений і він став би ще краще, якби розробники перенесли його на інші платформи. Переносити цю IDE на інші ОС в Microsoft і не збираються, але розробниками компанії був створений Visual Studio Code – дуже непоганий редактор коду, використовувати який можна не тільки на Windows, але і на Linux, і macOS.

Visual Studio Code являє собою «легкий» редактор коду для кросплатформної розробки веб-застосунків.

Visual Studio Code розроблений на Electron – фреймворк, який дозволяє з використанням Node.js розробляти настільні застосунки, які працюють на рушії Blink. Незважаючи на те, що редактор заснований на Electron, він не використовує

редактор Atom. Замість нього реалізується вебредактор Monaco, розроблений для Visual Studio Online.

Серед підтримуваних мов і технологій: HTML, CSS, JavaScript, PHP, C++, C#, TypeScript, jade, Python, XML, Batch, F#, DockerFile, CoffeeScript, Java, HandleBars, R, Objective-C, PowerShell, Luna, Visual Basic, Markdown, JSON, LESS і SASS, Naxe.

Фреймворки вже містять підігнані один до одного сумісні бібліотеки, так що розробнику не потрібно нічого оновлювати, слідкувати за обмеженням і турбуватися про сумісність.

З точки зору бізнесу розробка на фреймворку майже завжди економічно ефективніше і якісніше за результатом, ніж написання проєкту на чистій мові програмування без використання будь-яких зайвих платформ. Розробка без використання платформи може бути правильним рішенням тільки в двох випадках – або проєкт зовсім простий і не передбачає подальшого розвитку, або проєкт дуже складний і потребує дуже низькорівневої оптимізації.

Якщо порівнювати фреймворки з іншими класами платформ – SaaS, CMS – то фреймворки значно ефективніше використовувати в проєктах зі складною бізнес-логікою і з високими вимогами до швидкості роботи, надійності і безпеки. Але в простих і типових проєктах без значущих вимог швидкості і вартість розробки на фреймворку буде вище, ніж на SaaS або CMS.

З усього перерахованого вище я вирішив вибрати для розробки вебсайту фреймворк, а саме React, оскільки він водночас і достатньо легкий для вивчення і поступливий на відміну від того самого Angular. А ще у React більше джерел інформації ніж у Vue.js, саме через це писати клієнтську частину на React буде набагато зручніше.

React – це відкрита JavaScript бібліотека для створення інтерфейсів користувача, яка покликана вирішувати проблеми часткового оновлення вмісту вебсторінки, з якими стикаються в розробці односторінкових застосунків. Розробляється Meta (раніше Facebook) і спільнотою індивідуальних розробників.

React дозволяє розробникам створювати великі вебзастосунки, які використовують дані, котрі змінюються з часом, без перезавантаження сторінки.

Його мета полягає в тому, щоб бути швидким, простим, масштабованим. React обробляє тільки користувацький інтерфейс у застосунках. Це відповідає *видові* у шаблоні модель-вид-контролер (MVC), і може бути використане у поєднанні з іншими JavaScript бібліотеками або в великих фреймворках MVC, таких як AngularJS. Він також може бути використаний з React на основі надбудов, щоб піклуватися про частини без користувацького інтерфейсу побудови вебзастосунків. Як бібліотеку інтерфейсу користувача React найчастіше використовують разом з іншими бібліотеками, такими як Redux.

2.2.2. Вибір системи контролю версій

Кожен проєкт складається з незліченних числа маленьких змін. У кінцевому рахунку, вони формують сайт, застосунок або будь-який інший продукт. Система контролю версій стежить за цими змінами.

Система контролю версій – це система, яка вносить зміни до файла або до набору декількох файлів протягом якогось часу, таким чином, що при бажанні можна повернутися до певної версії, яка була раніше. Для керування версіями розробленого проєкту було вирішено використовувати GitHub.

GitHub – один з найбільших вебсервісів для спільного створення програмного забезпечення. Існують безкоштовні та платні тарифні плани для використання сайту. GitHub ґрунтується на системі керування версіями Git.

РОЗДІЛ 3. ВЕБРЕСУРСИ НАВЧАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

3.1. Сучасне різноманіття освітніх вебресурсів

Усю множину електронних інформаційних ресурсів, що використовуються (можуть використовуватися) в системі освіти, в сучасній педагогічній науці і практиці означають терміном *електронні освітні ресурси* (як синонім використовується також термін *цифрові освітні ресурси*). Електронний освітній ресурс – це сукупність електронних інформаційних об’єктів (документів, документованих відомостей та інструкцій, інформаційних матеріалів та ін.), інформаційно-об’єктне наповнення електронних інформаційних систем (електронних бібліотек, архівів, банків даних, інформаційно-комунікаційних мережах тощо), призначених для інформаційного забезпечення функціонування і розвитку системи освіти [1].

Електронні освітні ресурси є складовою частиною навчально-виховного процесу, мають навчально-методичне призначення та використовується для забезпечення навчальної діяльності вихованців, учнів, студентів і вважається одним з головних елементів інформаційно-освітнього середовища.

Електронні освітні ресурси виконують кілька важливих дидактичних функцій, поєднуючи в собі:

- засіб зберігання і відтворення змісту навчання;
- засоби унаочнення навчального матеріалу;
- модель (моделі) об’єктів вивчення;
- середовище і засоби перетворювальної діяльності учнів над моделями об’єктів вивчення;
- засоби організації управління навчальним процесом [9].

Вже достатньо вивчено їх місце в освітньому процесі та роль на різних етапах опанування навчального матеріалу [3].

У сфері освіти широкого поширення набули вебтехнології, використання яких дає змогу здійснювати опрацювання веб-ресурсів, розміщених у веб-просторі комп’ютерних мереж (локальних або глобальних). На сьогодні вебтехнології найкраще реалізовано в мережі Інтернет. Привабливість Інтернет-технологій для

сфери освіти пов'язана з тим, що вони створюють середовище, яке сприяє розвитку творчих здібностей учнів/студентів завдяки стимулюванню допитливості, нерегламентованості й багатоваріантності навчання, формуванню й розвитку дивергентного (нестереотипного) мислення, зростанню мотивації тощо. При цьому значно посилюється дидактична ефективність освітнього процесу.

Освітні вебресурси – це освітні електронні ресурси, що розміщені у веб-просторі локальної чи глобальної мережі у вигляді різних форматів (текстового, графічного, архівного, аудіо- та відеоформатів). За функціональним призначенням вони поділяються на: навчальні, навчально-методичні, довідкові, нормативні, наукові, педагогічні, програмні засоби.

Освітній веб-сайт – поняття, вужче за попереднє. Загалом веб-сайт (від англ. web – «мережа» і site – «місце») – це сукупність вебсторінок, доступних в Інтернеті через протоколи HTTP/HTTPS, об'єднаних загальною кореневою адресою, а також зазвичай темою, логічною структурою, оформленням і/або авторством.

Серед освітніх сайтів виокремлюють такі групи:

- сайти, які забезпечують доступ до наявних освітніх продуктів;
- сайти, що стимулюють процес створення інноваційних освітніх продуктів;
- сайти, які сприяють упровадженню нових форм організації навчального процесу;
- сайти для забезпечення навчально-методичного супроводу освітнього процесу [9].

Для реалізації мети й завдань даної дипломної роботи було визначено призначення розроблюваного вебсайту – для забезпечення навчально-методичного супроводу освітнього процесу (зокрема, з навчальної дисципліни «Комп'ютерна графіка»).

3.2. Типи мобільного навчального контенту

Рівень розвитку технологій у галузі використання мобільних пристроїв і бездротового зв'язку дає змогу ефективно організувати навчальний процес і досягти позитивних результатів. Маючи у своєму арсеналі велику кількість різноманітних засобів від персональних ПК до ноутбуків, планшетів, телефонів та

доступом до мережі, навчання стало ще доступнішим для будь-якої людини. Мобільний телефон зробив людину мобільною, здатною «рухатись» віртуальним простором, долати географічні та соціальні відстані.

Реформування вищої освіти призвело до появи нових методик навчання, зокрема і методики мобільного навчання (англ. m-learning). Проте, аналіз науково-методичної літератури вказує на необхідність продовження досліджень у даному напрямку, оскільки уточнюються окремі компоненти методики мобільного навчання, виділяються та аналізуються позитивні й негативні сторони використання мобільних пристроїв і, звісно, розробляються методики навчання окремих дисциплін в умовах упровадження мобільного навчання.

Сучасні мобільні пристрої дають змогу створити такі типи контенту як мобільний застосунок (або додаток), мобільний сайт, адаптовані електронні засоби навчального призначення, соціальні мережі й контент користувача, унікальний мобільний контент (доповнена реальність), окремі види контенту, що здебільшого добирається викладачами (рис. 3.1).



Рис. 3.1 Типи мобільного контенту для використання в навчальному сайті

Коротко проаналізуємо деякі типи контенту, з якими мають справу розробники електронних освітніх засобів, що використовуються в мобільному навчанні.

Мобільний сайт. Використання мобільного сайту на сьогоднішній день є найпоширенішим способом доступу до навчальних матеріалів. В якості мобільного сайту може виступати звичайний сайт, побудований засобами певної системи керування вмістом (Joomla!, WordPress тощо), особистий блог викладача, платформа дистанційного навчання. Такі сайти використовують спрощені способи відображення навчальної інформації, адаптованої до мобільних пристроїв і не обтяжені додатковими функціональними можливостями.

Мобільний застосунок є основним програмним забезпеченням, що використовується на смартфонах, планшетах та інших мобільних пристроях. Попри системні базові застосунки, які за замовчуванням встановлені на мобільному пристрої користувача, є можливість завантажувати додаткові програми з онлайн-вих магазинів (App Store, Google Play, Windows Store) та інших – безкоштовно або за певну плату. Мобільні застосунки дають змогу швидко перевірити електронну пошту, переглянути мобільний контент, здійснити комунікацію з іншими людьми засобами різноманітних месенджерів тощо. Особливістю навчальних мобільних застосунків, окрім навчального контенту, є система сповіщення (які завжди нагадують про те, що потрібно попрацювати) та можливість офлайн-роботи (окремі компоненти мобільного застосунку завантажують на телефон і з ними можна працювати).

Окремий вид контенту. Сучасні телефони можуть відтворювати практично всі види інформації – текст, графіку, звук, відео, анімацію тощо. Тому викладач може заздалегідь підготувати комплекс навчальних матеріалів, які студент може використовувати як під час занять в аудиторії, так і під час самостійного вивчення. Найбільшою цінністю, звісно, ж є мультимедійні матеріали, оскільки вони позитивно впливають на сприймання навчальної інформації.

Соціальні мережі і контент користувача. Будь-яка популярна соціальна мережа має свою реалізацію під мобільні пристрої. Попри розважальні функції,

соціальні мережі можуть бути використані в навчанні. Вони дають змогу швидко обмінюватись даними, викладачам – подавати різного роду навчальний матеріал або повідомляти про важливі події, студентам – представляти власні розробки на загальний розгляд тощо.

Унікальний мобільний контент (доповнена реальність). Для реалізації доповненої реальності на мобільний телефон встановлюється спеціальна програма, яка доповнює зображення реального об'єкта необхідними віртуальними об'єктами (відео та аудіо матеріали, 3D-моделі, текстовий контент тощо) та виводить їх на екран мобільного телефону. Застосунок спочатку знаходить й ідентифікує об'єкт, а потім виводить на екран віртуальні об'єкти. Процес створення доповненої реальності відбувається за допомогою відеокамери мобільного пристрою. Усі віртуальні об'єкти розміщуються у хмарі і викликаються у процесі розпізнавання реального об'єкта, якому вони належать.

Адаптивні електронні засоби навчального призначення. Використання адаптивних електронних засобів навчального призначення ще не дуже поширений тип контенту, оскільки вимагає певних навичок від викладача, який є потенційним розробником, але не є ІТ-фахівцем. Проте, впевнені користувачі ПК можуть без особливих труднощів створити такий електронний засіб у вигляді електронного підручника чи посібника та розмістити в ньому потрібні елементи – текст, графіку, формули, відео тощо. Складність полягає у розробці більш складних засобів, які реалізовані з використанням інтерактивних елементів, наприклад тести чи зворотний зв'язок [16].

Як видно, навчально-методична підтримка може бути представлена в різноманітних формах і видах, що без сумніву позитивно впливає на навчальний процес загалом. Можливість представлення навчального матеріалу засобами мобільних технологій дає змогу визначити переваги мобільного навчання:

- оперативність виготовлення і доставки навчального матеріалу;
- гнучкість тиражування, що передбачає розповсюдження матеріалу в довільній кількості;
- швидкий і постійний доступ до навчальних матеріалів у будь-який момент;

- сумісна робота з навчальними матеріалами засобами мобільних застосунків (диск, календар, документи тощо);
- фіксація навчального матеріалу засобами мобільних пристроїв (фотографування, зйомка, запис та прослуховування лекцій тощо);
- динамічне генерування навчального матеріалу залежно від місця знаходження суб'єктів навчання, змісту навчання та способу використання мобільного пристрою;
- використання мобільного пристрою як медіатеки навчальних ресурсів.

Широкі можливості у використанні мобільних пристроїв також відкриваються в організації комунікації і взаємодії суб'єктів навчання. Все це позитивно впливає на організацію навчального процесу і стимулює студентів до роботи.

3.3. Вимоги до дизайну електронних видань навчального призначення

Педагогічний дизайн – це проєктування навчального середовища, в якому на основі найбільш раціонального представлення, взаємозв'язку та поєднання різних типів освітніх ресурсів забезпечується психологічно комфортний та педагогічно обґрунтований розвиток суб'єктів навчання [14, с. 7].

Призначенням освітнього видання є підтримка формування в учнів заданих компетентностей. Базовою складовою цих компетентностей є наявність цілісної системи знань про відповідну предметну область. Процес формування в учнів цієї складової може бути активізований за допомогою певних прийомів дизайну навчального електронного видання.

До таких прийомів віднесені:

1. Активне структурування інформації у виданні.

1.1. Розподілення інформації за темами.

1.2. Поділ інформації на основну та другорядну.

В електронному навчальному виданні рекомендується виділяти не менше трьох помітних ієрархічних рівнів інформації:

1) рівень ключової інформації – охоплює тільки найважливіші поняття та

висновки, тобто тільки ключову інформацію. Але ця інформація повинна давати закінчену цілісну картину предметної області, що вивчається;

2) основний рівень – охоплює основну частину всього навчального матеріалу. Він містить детальне методичне викладення всіх питань навчальної програми курсу;

3) поглиблений рівень – охоплює поглиблений розгляд окремих питань для тих користувачів, які бажають розширити свої знання.

Для організації інформаційної ієрархії в електронному навчальному виданні можуть використовуватись такі засоби дизайну:

1) виділення основної інформації засобами візуальних акцентів. Найбільш поширеними прийомами створення на об'єкті візуального акценту є: використання більш яскравого кольору, збільшення розміру об'єкта, зміна розташування об'єкта, виділення об'єкта проблісковим свіченням. Кількісною оцінкою візуального акценту є його інтенсивність. Інтенсивність візуального акценту визначається співвідношенням акцентованої характеристики (наприклад, кольору або розміру) об'єкта з відповідною характеристикою фону. Найбільш ефективним вважається виділення об'єкту кольором, менш ефективним вважається виділення його зміною розміру або яскравості;

2) використання додаткових інформаційних кадрів. Додатковий інформаційний кадр призначається для розміщення невеликого обсягу інформації, яка має допоміжний характер стосовно матеріалу основних сторінок електронного видання. Такою інформацією можуть виступати визначення, ілюстрації, приклади та тому подібне. Доступ до інформації, розміщеної в кадрі, користувач отримує за гіперпосиланням з основної інформаційної сторінки, проте кадр не входить до структури підрозділів електронного видання;

3) створення окремих підрозділів з основною та другорядною інформацією;

4) відображення зв'язків між взаємопов'язаними блоками інформації. Зв'язки між усіма взаємопов'язаними блоками інформації мають бути реалізовані за допомогою гіперпосилань.

Основна теоретична інформація навчального електронного видання має бути пов'язана гіперпосиланнями: з другорядною інформацією, з глосарієм, з

літературними джерелами, з тестами та запитаннями для самоперевірки, з практичними завданнями [14, с. 51-52].

3.4. Вимоги до сучасних електронних навчальних видань для вищої школи та принципи їх створення

Виходячи з рівня розвитку сучасних інформаційних технологій, можливостей реалізації педагогічних прийомів, раціоналізації процесу створення до електронних навчальних видань як освітніх ресурсів можна сформулювати такі категорії вимог: *доступність, раціональність, адаптивність, інтерактивність, мультимедійність, придатність*.

До категорії вимог доступності можна віднести доступність пошуку, доступність отримання та доступність взаємодії з ресурсом. Можливість пошуку об'єкта досягається за рахунок забезпечення його детальною *метайнформацією*. Доступність отримання ресурсу пов'язана з можливістю роботи з ним за допомогою комунікаційних засобів, що мають різні характеристики, а також з можливістю роботи в різних апаратних середовищах, операційних системах і веб-браузерах. Доступність взаємодії з ресурсом пов'язана з «дружністю» та зрозумілістю його інтерфейсу.

Категорія вимог раціональності пов'язана з оптимізацією витрат на створення та використання навчальних матеріалів. Основною вимогою є *модульна організація* та можливість *повторного використання* в інших дидактичних одиницях або учбових матеріалах. Важливою вимогою є довговічність, що передбачає можливість внесення змін без тотального перепрограмування ресурсу.

До категорії вимог адаптивності можна віднести можливість автоматичного чи ручного формування (вибору): обсягу в рекомендованому діапазоні, форми (методики) викладання, рівня складності, послідовності вивчення, ступеня наочності, мови навчального матеріалу. Це в комплексі забезпечує найкраще пристосування для того, хто навчається, до його психофізіологічних особливостей сприйняття та розумової діяльності, для підвищення ефективності вивчення навчального матеріалу. Ця категорія поєднується із сучасною вимогою персоналізації процесу навчання. Кожен студент повинен мати можливість

адаптації учбових елементів до своїх цілей, переваг, знань і особливостей сприйняття та запам'ятовування матеріалу. Отже, навчальні ресурси повинні мати опції *налаштування рівня засвоєння, форми викладу, типу навігації* тощо.

Під інтерактивним слід розуміти електронний навчальний ресурс, в якому можливі операції з його елементами: маніпуляції з об'єктами, втручання у виконуваних процеси, взаємообмін інформацією між ресурсом і тим, хто навчається, – «зворотний зв'язок». Інтерактивність є важливим чинником успішності навчання, а крім того – задоволення від процесу навчання.

Елементи інтерактивності ресурсу можна класифікувати за трьома рівнями: елементи початкової інтерактивності, середньої інтерактивності та високої інтерактивності. До елементів початкової інтерактивності належать контентно-залежна навігація (перехід від однієї частини тексту чи об'єкта підручника або навчального посібника до іншої за гіперпосиланнями) та дії із безумовним «зворотним зв'язком». Елементи середньої інтерактивності створюють умовні переходи за результатом розумової діяльності. Високий рівень інтерактивності припускає безпосереднє комп'ютерне моделювання студентами об'єктів і процесів із мультимедійним зворотним зв'язком. Найвищим на сучасному етапі розвитку техніки можна вважати моделювання за допомогою засобів віртуальної реальності.

Під придатністю у даному контексті слід розуміти функціональну та *змістовну достатність*, відповідність освітнім нормативам за складом і обсягом матеріалу, наявність внутрішньої і зовнішньої експертизи.

Формати навчальних матеріалів електронних видань можна розподілити на п'ять типів: 1) простий текстовий документ із рисунками; 2) гіпертекст; 3) двовимірні мультимедійні матеріали (2D мультимедіа); 4) гіпермедіаматеріали (гіпермедіа – гіпертекст, до складу якого входить структурована мультимедійна інформація різних типів); 5) тривимірні мультимедійні матеріали (3D мультимедіа). Кожен зі вказаних типів може бути різного ступеня складності й ефективності залежно не лише від характеру матеріалу, що вивчається, але і від рівня його відповідності сучасним вимогам [8].

Вимоги до створення адаптивного сайту навчального призначення

В ході виконання дипломного проєкту були сформовано та застосовано в роботі наступні критерії стосовно створюваного проєкту:

- адаптивність сайту;
- налаштування сайту під перегляд на різних платформах;
- кросбраузерність сайту.

Також було враховано більшу частину рекомендацій та вимог, що висувуються сучасною дидактичною наукою до створюваних електронних навчальних видань (зокрема, для вищої школи).

Реалізація основної мети проєкту була спрямована на надання *адаптивності* розроблюваному сайту для того, щоб його користувачі могли переглядати лекції, презентації, завдання, новини та інші інформаційні матеріали навчального призначення у зручному для себе форматі, в комфортних для власного сприйняття, відповідно порційованих обсягах.

Були зроблені різноманітні спроби по проєктуванню структури та контенту сайту для зручності його використання студентами, які мають особливі освітні потреби, зважаючи на потребу інклюзії у вітчизняній освіті.

РОЗДІЛ 4.

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЄКТУ

Перед початком проєктування вебсайту було пророблено значний обсяг робіт стосовно пошуку навчальних матеріалів з університетського курсу «Комп'ютерна графіка». Потім було проведено структурування вибраного контенту за категоріями і блоками найбільш оптимального обсягу та наповнення, які підходять для сприйняття як пересічними користувачами, так і людьми з деякими видами інвалідності.

Також досліджено шляхи вирішення проблем забезпечення сумісності компонентів навчального матеріалу, передбачених набором стандартів і специфікацій SCORM (англ. Sharable Content Object Reference Model) [4] та новітніми специфікаціями Tin Can API (що також відомі як Experience API або xAPI), що відстежують і фіксують різні типи досвіду навчання для навчальних систем (зокрема, для систем дистанційного навчання).

Проведено ознайомлення з методологіями розробки універсального дизайну для навчання щоб забезпечувати рівні можливості для всіх.

Після дослідження різноманіття технологій і засобів розробки було обрано придатні й зручні для застосування і, виходячи з пропонованих ними можливостей, спроектовано усі компоненти сайту.

4.1. Основні функції розробки адаптивного сайту

При розробці проєкту було використано деякі функції. Нижче перелічено деякі із них.

Система сіток "display: grid"

CSS Grid можна назвати поліпшеною версією Flexbox, адже Flexbox дозволяє працювати лише в одній площині: або створювати стовпці, або створювати рядки.

CSS Grid дозволяє робити більше, оскільки дана технологія працює в обох площинах одночасно. Таким чином, створення адаптивних блоків сайту відбувається простіше, а можливості для розташування об'єктів збільшуються.

Принцип його роботи виглядає так:

1. Створюється один основний блок, в якому розміщуються інші блоки (секції).
2. До основного блоку додається властивість `display: grid`.
3. До всіх елементів основного блоку тепер можна застосовувати властивості сіток CSS;
4. Додаються інші властивості.

Для кожного блоку можна задавати ширину, висоту та його розташування. Блоки, які створюються на основі сіток, відразу мають адаптивний дизайн, який підлаштовує блоки під різні розширення екранів, що дозволяє зменшувати кількість написаного коду.

Під час роботи з CSS Grid розробник працює з Grid Layout, застосовуючи правила CSS як для батьківського (parent) елемента (який стає Grid Container), так і до дочірніх (children) елементів (які стають елементами Grid).

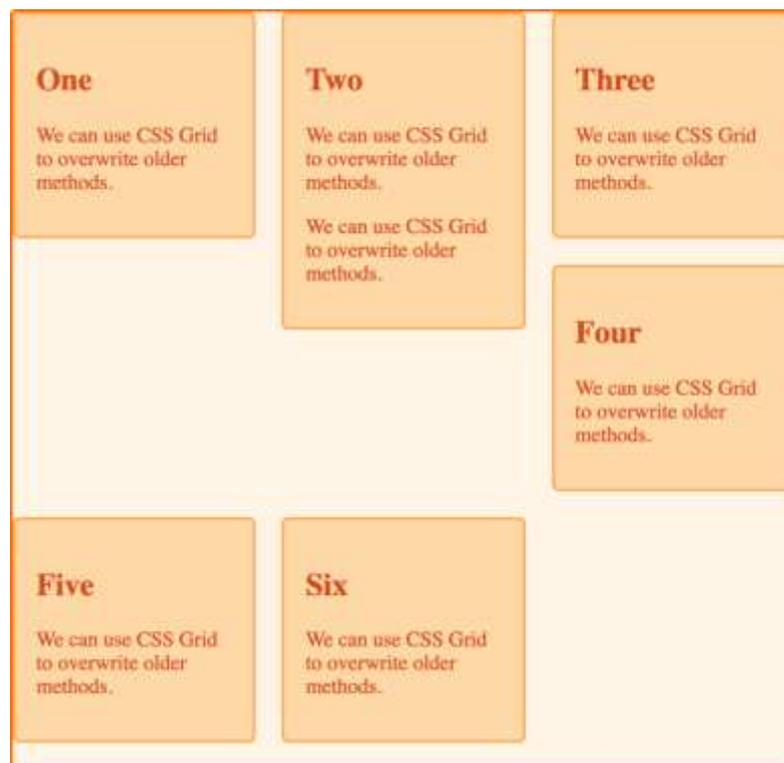


Рис. 4.1 Приклад використання "display: grid"

Також було використано тег `<meta charset="UTF-8">`, ми використали цей тег для підтримки всіх мов світу, оскільки за замовчуванням сайт розпізнає латину, а інші мови може відобразити або ні.

Оскільки основною метою нашого проєкту є адаптивність, ми використали

тег `<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">`, це зроблено для надання нашому сайту адаптивності, та для підтримки перегляду на різних пристроях, таких як ПК, смартфон чи планшет.

4.2. Опис створеного сайту

Для початку роботи із сайтом, потрібно підключити файл стилізації, повний код файлу стилізації «style.css» буде відображено в додатку Д. Для цього використовуємо тег `<link rel="stylesheet" href="style.css">`. Отже початок нашого коду матиме такий вигляд:

```
<!DOCTYPE html>
<html lang "en">
<head>
  <meta charset "UTF-8">
  <meta name "viewport" content "width=device-width, initial-scale=1.0">
  <title>Document</title>
  <link rel "stylesheet" href "style.css">
</head>
<body> спроектований контент </body>
</html>
```

Для зручності, у Visual Studio Code, є зручна функція для роботи в два і більше вікна, як зображено на рисунку 4.2, нам потрібно лише два.

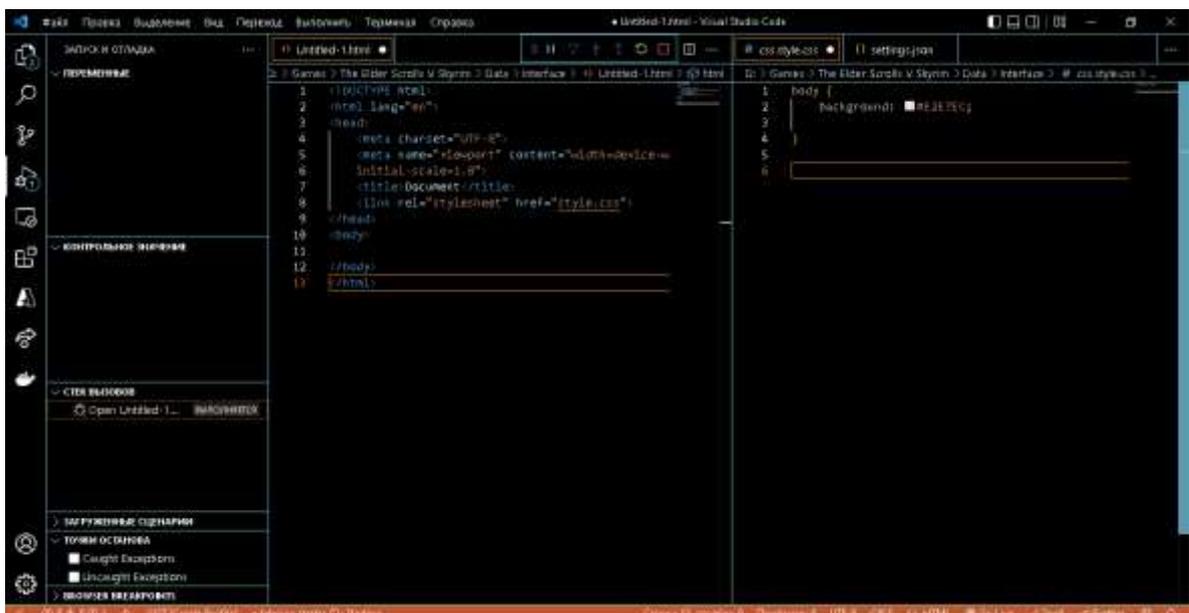


Рис. 4.2 Скріншот робочого вікна Visual Studio Code

Для додавання фону для сайту:

```
body background #E2E7EC
```

Тепер можна реалізувати етап формування структури та наповнення сайту: додавання блоків, завантаження рисунків. Виглядає це наступним чином:

```
<div class "content">
  <div class "content">
    <div class "item item_big">
      <p class "item_date"> NOVEMBER 28, 2022 </p>
      <h2 class "Item_heading"
item_heading_white>
        Комп'ютерна графіка, як розділ інформатики
      </h2>
    </div>
    <div class "item">
      <img scr "img/Layer1.png" alt "photo">
      <p class "item_date">
        </p>
      <h2 class "item_heading"> Теми предмету «Комп'ютерна графіка» </h2>
    </div>
    <div class "item">
      <img scr "img/Layer2.png" alt "photo">
    <div class "item_text">
    <p class "item_date">
      </p>
    <h2 class "item_heading">
Основні сфери застосування технологій комп'ютерної графіки
    </h2>
    </div>
    <div class "item">
      <img scr "img/Layer3.png" alt "photo">
```

```

<p class "item_date">
  </p>
<h2 class "item_heading">
  Огляд та класифікація сучасних графічних редакторів
  </h2>
</div>
<div class "item">
  <img src "img/Layer4.png" alt "photo">
  <p class "item_date">
    </p>
    <h2 class "item_heading">
      Онлайн-тест на тему «Комп'ютерна графіка»
      </h2>

```

Як можна помітити, ми також присвоїли блокам елементи дати, та підписи, для орієнтації інформаційної сітки, як зображено на рисунку (рис. 4.3).



Рис. 4.3 Концепція сайту

Оскільки метою дипломної роботи було створення адаптивного сайту навчального призначення, ми повинні мати змогу переглянути, як створюваний сайт буде виглядати на інших пристроях. Це можна зробити, використавши зображену на рисунку 4.4 опцію.

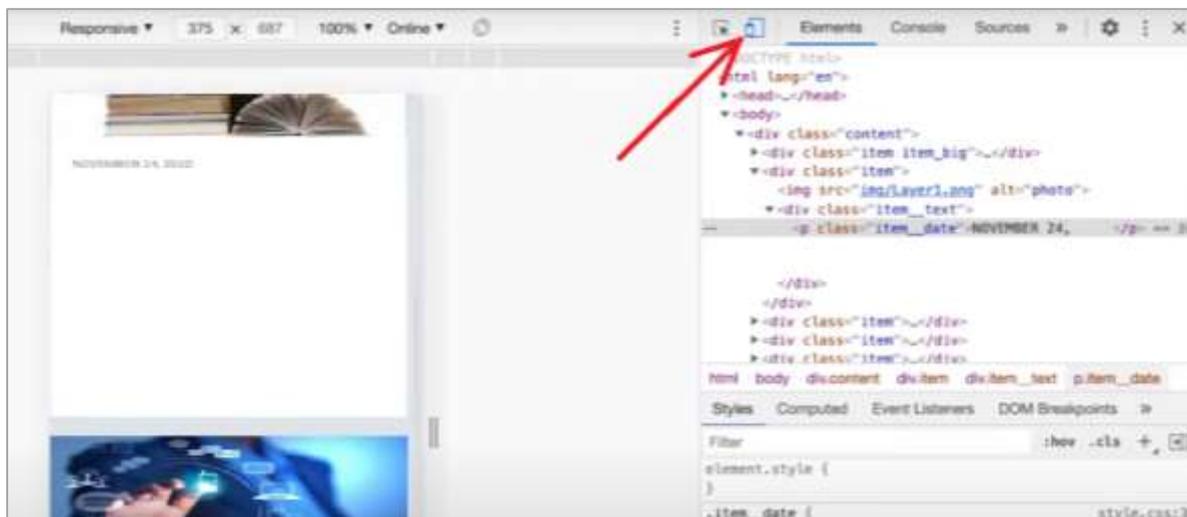


Рис. 4.4 Кнопка перемикання між мобільною та десктопною версіями сайту

Розроблений сайт в подальшому планується наповнювати потрібним контентом, вдосконалюючи структуру електронного освітнього вебресурсу, а також використовувати в освітньому процесі під час викладання однойменного курсу на фізико-математичному факультеті Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

ВИСНОВКИ

В ході виконання дипломної роботи було поглиблено знання про основні тенденції вебдизайну останніх років, про функціональні можливості поширених програмно-інструментальних засобів створення вебсайтів; досліджено особливості розробки мобільного навчального контенту, різноманітні підходи до реалізації адаптивності в дизайні освітніх цифрових ресурсів. Вивчались принципи проектування та вимоги до дизайну електронних навчальних видань (в тому числі орієнтованих на студентів закладів вищої освіти та на людей з особливими освітніми потребами). Було розроблено тематичний сайт навчального призначення для підтримки вивчення університетського курсу «Комп'ютерна графіка» з відповідним навчальним контентом і реалізацією адаптивності в дизайні, завдяки якому можна переглядати даний сайт на різних мобільних пристроях, таких, як смартфони та планшети.

Результати проведеного дипломного дослідження є доволі актуальними в наш час, адже саме зараз як ніколи раніше, зокрема в нашій країні, дистанційне навчання набуло широкого використання, і педагогічні працівники закладів освіти різних типів конче потребують удосконалення навчально-методичної підтримки своєї викладацької діяльності. Матеріали даної дипломної роботи можуть бути досить корисними для них, а також для студентів, що здобувають освіту в галузі знань «Інформаційні технології», всіх тих, хто навчається створювати освітні вебресурси чи опановує основи адаптивної веброботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков В. Ю., Лапінський В. В. Методологічні та методичні основи створення і використання електронних засобів навчального призначення // Комп'ютер у школі та сім'ї №2, 2012. с. 3-6.
2. Вагнер К. Як кольорова психологія може покращити конверсію вашого веб-сайту (7 можливих порад). URL: <https://hostingpill.com/uk/кольорова-психологія>.
3. Дем'яненко В. М., Лаврентьєва Г. П., Шишкіна М. П. Методичні рекомендації щодо добору і застосування електронних засобів та ресурсів навчального призначення. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/17185739.pdf>.
4. Кириченко І. В. Концепція системи адаптивного електронного навчання на основі ідентифікації навчального контенту // БІОНИКА ІНТЕЛЛЕКТА: інформація, язык, интелект: науч.-техн. журн. Харьков. 2018. № 2 (91). С. 79-85. URL: [https://bionica-scimag.com/archives/2018/2%20\(91\).pdf](https://bionica-scimag.com/archives/2018/2%20(91).pdf).
5. Колесніков Д. Що таке адаптивний сайт? URL: <https://brainlab.com.ua/uk/blog-uk/shho-take-adaptivnij-sajt>.
6. Комп'ютерна графіка: навчальний посібник: в 2-х кн. Кн. 1. / Укладачі: Тотосько О. В., Микитишин А. Г., Стухляк П. Д. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. 304 с. URL: http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/22337/1/Komp_graf_knyga_1.pdf.
7. Комп'ютерна графіка: навчальний посібник: в 2-х кн. Кн. 2. / Укладачі: Тотосько О. В., Микитишин А. Г., Стухляк П. Д. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. 304 с. URL: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/22338>.
8. Концептуальні засади створення системи підтримки електронного навчання у вищій школі нового покоління: монографія / В. С. Пономаренко, О. І. Пушкар, І. О. Бондар та ін.; за заг. ред. В. С. Пономаренка, О. І. Пушкар. Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. 267 с.

9. Литвиненко О. Освітні веб-ресурси, як складова навчально-виховного процесу <http://timso.koippo.kr.ua/hmura11/osvitni-veb-resursy-yak-skladova-navcha>.
10. Неоморфізм – новий чи майже новий тренд в UI дизайні. URL: <https://evergreens.com.ua/ua/articles/neumorphism.html>.
11. Нові тренди веб-дизайну у 2021. URL: <https://internetdevels.ua/blog/web-design-trends-look-out-for-in-2021>.
12. Основні тренди веб-дизайну в 2022 році. URL: <https://webdevandseo.com.ua/the-main-trends-of-web-design-in-2021>.
13. Основні тренди веб-дизайну. URL: <https://webtune.com.ua/statti/dyzajn-osnovni-trendy-veb-dyzajnu>.
14. Педагогічний дизайн засобів електронного навчання на робочому місці : монографія: / В. С. Пономаренко, О. І. Пушкар, Т. Ю. Андрющенко та ін.; за заг. ред. В. С. Пономаренка, О. І. Пушкаря. Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017. 263 с.
15. Романюк О. Н., Кательніков Д. І., Косовець О. П. Веб-дизайн і комп'ютерна графіка. Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2007. 142 с. URL: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/962>.
16. Ткачук Г. В. Особливості впровадження мобільного навчання: перспективи, переваги та недоліки // Інформаційні технології і засоби навчання, 2018, Том 64, №2. С.13-21.
17. Belman-Adams B. What Is Inclusive Web Design? URL: <https://elementor.com/blog/inclusive-web-design>.
18. Boicheva A. Web Design Trends 2022: Weaponizing Chaos to Deliver Unforgettable UX. URL: <https://graphicmama.com/blog/web-design-trends-2022>.
19. Chichioco A. Inclusive Web Design 101: Basic Principles and Best Practices of Inclusive Web Design <https://www.convert.com/blog/growth-marketing/101-inclusive-web-design>.
20. Chornyy A. Влияние цвета на конверсию сайта. URL: <https://www.plerdy.com/ru/blog/vlijanie-cveta-na-konversiju-sajta>.

21. Esposito E. The past and future of motion design. URL: <https://www.invisionapp.com/inside-design/motion-design-in-2020-predictions>.
22. Gustafson A. Adaptive Web Design: Crafting Rich Experiences with Progressive Enhancement. Easy Readers, 2011. 144 c. URL: <https://kammerkunst.de/data/Adaptive-Web-Design.pdf>.
23. Khazanova A. Elementor Team Writes: How to Design for Web Accessibility – Key Principles & Tips. URL: <https://elementor.com/blog/web-accessibility-design-guide>.
24. Malewicz M. Glassmorphism in user interfaces. URL: <https://uxdesign.cc/glassmorphism-in-user-interfaces-1f39bb1308c9>.
25. Marcotte E. Responsive Web Design. Second Edition. New York: Jeffrey Zeldman, 2014. 160 p.
26. Morgan L. 5 Steps to More Inclusive Website Design. URL: <https://www.business2community.com/web-design/5-steps-to-more-inclusive-website-design-02289507>.
27. Neves-Charge H. Inclusive design. URL: <https://medium.com/valtech-design/inclusive-design-dd4e03f82094>.
28. Pekker N. Inclusive Web Design. How to design accessible user experiences. URL: <https://medium.com/@norapekker/inclusive-web-design-7c99690bc0cf>.
29. Pillai S. The Impact of Geometry in Web Design. URL: <https://blog.resellerclub.com/the-impact-of-geometry-in-web-design>.
30. Shah K. Inclusive Design in the context of psychological well-being. URL: <https://medium.com/dichotomies-in-design/inclusive-design-for-physical-well-being-versus-psychological-well-being-92a3bde2548c>.
31. Vukovic M. 5 Tips on Designing for Accessibility. URL: <https://konceptapp.com/blog/5-tips-on-designing-for-accessibility>.
32. Yalanska M. UI Натхнення: неоморфізм у концептах мобільних інтерфейсів. URL: <https://design4users.com/uk/ui-neomorfizm-u-mobilnih-interfejsah>.

ДОДАТКИ

Додаток А

Поради щодо проєктування для користувачів,
які погано або зовсім нечують, і тих, хто має слабкий зір

Designing for users who are deaf or hard of hearing



Do...	Don't...
<p>write in plain language</p> <p>Do this</p>	<p>use complicated words or figures of speech</p> 
<p>use subtitles or provide transcripts for videos</p> 	<p>put content in audio or video only</p> 
<p>use a linear, logical layout</p> 	<p>make complex layouts and menus</p> 
<p>break up content with sub-headings, images and videos</p> 	<p>make users read long blocks of content</p> 
<p>let users ask for their preferred communication support when booking appointments</p> 	<p>make telephone the only means of contact for users</p> 

© Home Office | [uhromedfca.github.io/accessibility-posters/posters/accessibility-posters.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/605022/uhromedfca.github.io/accessibility-posters/posters/accessibility-posters.pdf)

Designing for users with low vision



Do...	Don't...
<p>use good colour contrasts and a readable font size</p> 	<p>use low colour contrasts and small font size</p> 
<p>publish all information on web pages</p> 	<p>bury information in downloads</p> 
<p>use a combination of colour, shapes and text</p> 	<p>only use colour to convey meaning</p> 
<p>follow a linear, logical layout</p> <p>200% magnification</p> 	<p>spread content all over a page</p> <p>200% magnification</p> 
<p>put buttons and notifications in context</p> 	<p>separate actions from their context</p> 

© Home Office | [uhromedfca.github.io/accessibility-posters/posters/accessibility-posters.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/605022/uhromedfca.github.io/accessibility-posters/posters/accessibility-posters.pdf)

Додаток Б

Поради щодо проєктування для користувачів, що використовують програми зчитування з екрана, і тих, хто має проблеми аутичного спектру

Designing for users of screen readers



Do...	Don't...
describe images and provide transcripts for video 	only show information in an image or video 
follow a linear logical layout 	spread content all over a page 
structure content using HTML5 <pre><h1> <nav> <label></pre>	rely on text size and placement for structure 36pt, bold IHeader
build for keyboard use only 	force mouse or screen use 
write descriptive links and headings Contact us	write uninformative links and headings Click here

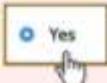
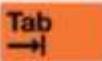
Designing for users on the autistic spectrum



Do...	Don't...
use simple colours 	use bright contrasting colours 
write in plain language Do this	use figures of speech and idioms 
use simple sentences and bullets 	create a wall of text 
make buttons descriptive Attach file	make buttons vague and unpredictable Click here!
build simple and consistent layouts 	build complex and cluttered layouts 

Додаток В

Поради щодо проєктування для користувачів з фізичними або руховими порушеннями, і для тих, хто має проблеми з читанням і написанням слів

Designing for users with physical or motor disabilities		Designing for users with dyslexia	
Do...	Don't...	Do...	Don't...
make large clickable actions 	demand precision 	use images and diagrams to support text 	use large blocks of heavy text 
give clickable elements space 	bunch interactions together 	align text to the left and keep a consistent layout 	underline words, use italics or write in capitals <i>DON'T DO THIS</i>
design for keyboard or speech only use 	make dynamic content that requires a lot of mouse movement 	consider producing materials in other formats (for example audio or video) 	force users to remember things from previous pages - give reminders and prompts 
design with mobile and touchscreen in mind 	have short time out windows 	keep content short, clear and simple 	rely on accurate spelling - use autocorrect or provide suggestions 
provide shortcuts 	tire users with lots of typing and scrolling 	let users change the contrast between background and text 	put too much information in one place 

ukhomeoffice.github.io/accessibility-posters/posters/accessibility-posters.pdf

Додаток Г

Поради щодо проєктування для користувачів, що використовують програми зчитування з екрана, і тих, хто має проблеми аутичного спектру

Designing for users with anxiety



Do...	Don't...
<p>give users enough time to complete an action</p> 	<p>rush users or set impractical time limits</p> 
<p>explain what will happen after completing a service</p> 	<p>leave users confused about next steps or timeframes</p> 
<p>make important information clear</p> 	<p>leave users uncertain about the consequences of their actions</p> 
<p>give users the support they need to complete a service</p> 	<p>make support or help hard to access</p> 
<p>let users check their answers before they submit them</p> 	<p>leave users questioning what answers they gave</p> 

Designing for users with aphasia

Aphasia: Language loss after stroke and other forms of brain injury

Do...	Don't...
<p>keep text short and simple</p> 	<p>use complex sentences</p> 
<p>include a text label with every icon</p> 	<p>rely on image or text alone</p> 
<p>minimise distractions</p> 	<p>clutter the screen</p> 
<p>let users control the pace of interaction</p> 	<p>use timeouts</p> 
<p>limit the number of steps</p> 	<p>use complex user journeys</p> 

Додаток Д

Програмний код файлу стилізації «style.css»

```
body {
    background: #E2E7EC;
}

.content {
    max-width: 1148px;
    margin: 0 auto;
    display: grid;
    grid-template-columns: repeat(auto-fit, 360px);
    grid-gap: 20px;
    justify-content: center;
}

.item {
    Height:540px;
    background: #FFFFFF;
}

.item_big{
    grid-column: 1 / -2;
    background-image: url(img/img\ big.png);
    padding: 48px;
    display: grid;
    align-content: end;
}

.item_text{
    padding: 24px ;
}
```

```
.item_date{
    font-family: 'Roboto';
font-style: normal;
font-weight: 400;
font-size: 13px;
line-height: 15px;

color: #818181;
}

.item_heading{

font-family: 'Roboto';
font-style: normal;
font-weight: 400;
font-size: 24px;
line-height: 28px;
text-transform: uppercase    ;
color: #1D1D1D;
}

.item_heading_white{
    color: white
}

@media (max-width:1023px) {
    body {
        padding: 0;
    }
}
```

Додаток Е

HTML код

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta name="viewport" content="width=device-width,
  initial-scale=1.0">
  <title>Document</title>
  <link rel="stylesheet" href="style.css">
</head>
<body>
<div class="content">
  <div class="content">
    <div class="item item_big">
      <p class="item_date">
        NOVEMBER 28, 2022
      </p>
      <h2 class="Item_heading">
        Комп'ютерна графіка, як розділ інформатики
      </h2>
    </div>
    <div class="item">
      <img scr="img/Layer1.png" alt="photo">
      <p class="item_date">NOVEMBER 24,
        2022</p>
      <h2 class="item_heading">
        Теми предмету «Комп'ютерна графіка»
      </h2>
    </div>
    <div class="item">
      <img scr="img/Layer2.png" alt="photo">
    <div class="item_text">
```

```
<p class="item_date">NOVEMBER 24,
  2022</p>
```

```
<h2 class="item_heading">
```

```
    Основні сфери застосування технологій комп'ютерної
    графіки
```

```
</h2>
```

```
</div>
```

```
<div class="item">
```

```

```

```
<p class="item_date">NOVEMBER 24,
  2022</p>
```

```
<h2 class="item_heading">
```

```
    Огляд та класифікація сучасних графічних редакторів
```

```
</h2>
```

```
</div>
```

```
<div class="item">
```

```

```

```
<p class="item_date">NOVEMBER 24,
  2022</p>
```

```
<h2 class="item_heading">
```

```
    Онлайн-тест на тему «Комп'ютерна графіка»
```

```
</h2>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
</body>
```

```
</html>
```