

УДК 640.412(477.83):005.591.6
DOI [https://doi.org/10.15589/znp2024.1\(494\).17](https://doi.org/10.15589/znp2024.1(494).17)

DEVELOPMENT OF THE WEBSITE OF THE DEPARTMENT OF THE EDUCATIONAL AND RESEARCH INSTITUTE OF FULL-TIME EDUCATION

РОЗРОБКА САЙТУ КАФЕДРИ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОГО ІНСТИТУТУ ДЕННОЇ ОСВІТИ

Dmytro M. Olhovskiy
dmitriy@olhovsky.name
ORCID: 0000-0003-0313-6977

Sergey V. Garkusha
sv.garkusha3@gmail.com
ORCID: 0000-0002-6473-4324

Oksana O. Chernenko
oksanachernenko7@gmail.com
ORCID: 0000-0002-9084-0999

Vladyslav O. Lazarenko
ezio2506@gmail.com
ORCID: 0009-0002-3527-7731

Д. М. Ольховський,
канд. фіз.-мат. наук, доцент

С. В. Гаркуша,
д-р техн. наук, професор

О. О. Черненко,
канд. фіз.-мат. наук, доцент

В. О. Лазаренко,
магістр

Poltava University of Economics and Trade, Poltava
Полтавський університет економіки та торгівлі, м. Полтава

Abstract. The digitalization of the educational space is proceeding at a rapid pace, driven by the growth of computer literacy among teachers and students, increased funding for university projects, and lower prices for internet-enabled devices. The pandemic and subsequent full-scale war have only accelerated these processes. Every student should be able to continue their education in a safe environment from anywhere in the world. The department's website, which meets the current requirements, will help them do this. *The purpose* of the study is to develop a website for the department of the educational and scientific institute of full-time education. An analysis of the literature on the topic showed the disadvantages and advantages of university websites, and that a quality website requires good accessibility, which is useful not only for helping people with disabilities, but also for indexing pages in a search engine, clear navigation, and intuitive content placement. *Method.* The development was based on such technologies as Next.js, TypeScript, React, SASS, Prisma, MongoDB. The design was created using Figma, an online vector-based interface development and prototyping service. *The results.* The website of the Department of Computer Sciences and Information Technologies has been developed, which meets all the requirements of the relevant applications. The quality of the design was assessed, and the wishes of users were taken into account. The code was tested for correctness, performance and accessibility using the latest popular technologies. The result is a functional and user-friendly website that meets the needs of users. It received maximum marks in terms of search engine optimization, performance, and adaptability, and close to the maximum for accessibility. *The novelty lies* in the creation of the website using advanced development technologies, following the latest accessibility requirements and design trends. *The practical significance* is that most people start their acquaintance with a university by browsing its website, so it plays a key role in attracting the attention of new students. Under martial law, distance education may be the only way to continue your studies. The department's website contains news, relevant study materials, lecturer contacts, consultation schedules, information on academic exchange and internships - all of which will help students continue their productive studies in any environment.

Key words: website; TypeScript; Next.js; React; SASS; accessibility.

Анотація. Цифровізація освітнього простору відбувається швидкими темпами, завдяки росту комп'ютерної грамотності серед викладачів та студентів, збільшення фінансування проектів університетів та зменшення цін на пристрої з доступом до інтернету. Пандемія та згодом повномасштабна війна дані процеси тільки прискорили. Кожен студент повинен мати можливість продовжити освіту в безпечних умовах з будь-якої точки світу. У цьому йому допоможе сайт кафедри, який відповідає сучасним вимогам та актуальним тенденціям. *Мета дослідження* полягає в розробці веб-сайт сайту кафедри навчально-наукового інституту денної освіти. Аналіз літератури

з теми та огляд існуючих програмних продуктів показав недоліки та переваги окремих сайтів. Встановлено, що якісний веб-сайт повинен бути швидким, оптимізованим для пошуку, відповідати критеріям доступності (accessibility, a11y), яка є корисною не тільки для допомоги людям з обмеженими можливостями, а й для індексації сторінок в пошуковій системі; мати зрозумілу навігацію та інтуїтивне розміщення контенту. *Методика.* При розробці сайту були використана мова програмування TypeScript, технології/фреймворки Next.js, React, HTML/CSS/SCSS, Prisma, MongoDB. Дизайн створений завдяки онлайн-сервісу розробки інтерфейсів та прототипів Figma. *Результати.* Розроблено веб-сайт кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, що відповідає вимогам сучасних веб-проектів. Отримано оцінку якості дизайну та враховано побажання користувачів. Проведено тестування коректної роботи коду, продуктивності та доступності, використовуючи останні популярні технології. Результатом роботи є функціональний та зручний веб-сайт кафедри, який задовольняє потреби користувачів. Він отримав високі оцінки за показниками пошукової оптимізації (SEO), продуктивності (Performance), використання сучасних практик (Best Practices) та доступності (Accessibility). *Новизна роботи* полягає у створенні веб-сайту з використанням передових технологій розробки, дотримуючись останніх вимог доступності та дизайнерських трендів. *Практична значимість* полягає в тому, що сайт виконує свою інформаційну функцію відповідно до всіх вимог. Переважна більшість абітурієнтів починають своє знайомство з університетом з перегляду його веб-сайту, тому він є своєрідною візитівкою. В умовах воєнного стану дистанційна освіта може бути єдиною можливістю продовжити навчання. На сайті кафедри розміщено новини, актуальні матеріали для навчання, контакти викладачів, графіки консультацій, інформація про академічний обмін та стажування та багато іншого - все це допоможе здобувачу освіти ефективно навчатися в будь-яких умовах.

Ключові слова: веб-сайт; TypeScript; Next.js; React; SASS; доступність.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Освітні заклади усього світу були змушені адаптуватися до пандемії коронавірусу, яка змусила їх експериментувати з дистанційним навчанням. Деякі автори вважають, що дистанційна освіта збільшила нерівність серед викладачів, тому що не всі мають досвід користування передовими технологіями, і в своєму викладанні поклалися на звичайні дошки [1]. Багато людей втратили роботу через пандемію, через це вони не мали змоги забезпечити необхідні умови для навчання своїх дітей [2]. Навіть якщо студент має пристрій з доступом до інтернету, його пристрій може бути не достатньо потужним, а інтернет повільним. Тому важливо використовувати онлайн-застосунки, які не потребують великої потужності та швидкості підключення.

Воєнний стан в Україні ще сильніше збільшив потребу в можливості безпечного освітнього процесу. Бойові дії обмежують можливість надання освітніх послуг, що має серйозні наслідки для молодого покоління та країни в цілому. У таких умовах дистанційна освіта може стати важливим інструментом для забезпечення доступу до якісної освіти навіть під час воєнного стану.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Хоча чимало університетів мають свій веб-сайт, досить часто він не використовується в повну силу. Інформація розміщена на сайті є менш інформативною, актуальні новини розповсюджуються краще через такі засоби комунікації, як соціальні мережі, месенджери, тощо [3; 4].

Веб-сайти закладів вищої освіти та їхніх підрозділів, зокрема, кафедр, повинні бути привабливими для абітурієнтів. У більшості знайомство з університетом

розпочинається з відвідування його сайту та порівняння з конкурентами [5; 6]. Тільки після цього вони приходять до закладу освіти особисто. Тому важливо уникати помилок при його проектуванні. За результатами досліджень [7; 8] було знайдено найбільш поширені проблеми:

- слабка навігаційна підтримка;
- оманливі посилання;
- неефективний пошук;
- неефективна структура сторінок;
- неправильне використання фотографій;
- погано обрані кольори;
- неактуальна та неповна інформація;
- недостатня інтерактивність;
- невідповідність вимогам доступності.

Потрібне детальне тестування для знаходження даних проблем [9; 10]. Кількість людей необхідних для тестування доступності залежить від їхнього досвіду. Існують різні методики оцінювання доступності академічних веб-сайтів. Використовують опитування користувачів, тестування за результатами яких оцінка відбувається по критеріям успішності завдання, витраченого часу, кількості «кліків» [11]. Найбільш популярними інструментами оцінки доступності є AChecker, WAVE, Bobby [9].

За статистикою, у світі проживає близько 15% людей з інвалідністю, в Україні – 2 мільйони 703 тисячі. З 2,5 мільйонів студентів вітчизняних навчальних закладів 8 тисяч складають люди з особливими потребами [12]. Тому покращення доступності є важливим також і з соціальної точки зору.

Сайт кафедри вищого навчального закладу є важливим не тільки для студентів чи абітурієнтів, але й для викладачів. Вони можуть розміщувати свої наукові статті, дослідження та інші наукові досягнення,

що допоможе підвищити їхню видимість у науковій спільноті. Наскільки веб-сайт сподобається викладачу залежить від багатьох факторів, одним з них є зручність, яка здебільшого залежить від відчуття задоволення та легкості користування [13].

Статистичне та емпіричне дослідження, у якому оцінювалися рейтингові університети, показало, що у 2015 році порівняно з 2005 роком не було значного покращення в доступності сайтів [14]. Сильніше всього доступність погіршувалася через проблеми з доступом до документів та медіа файлів [14]. Воно також показало, що немає значної відмінності між доступністю веб-сайтів з розвинутих країн та тих, що розвиваються. Це показує, що висока розвиненість країни не обов'язково призводить до гарного досвіду користування. Перевірка 20 малайзійських університетів на відповідність їхніх веб-сайтів стандартам WCAG 2.0 показала невтішні результати [15]. Найголовнішими проблемами є відсутність текстових пояснень для нетекстового контенту та контрастність кольорів. Тестування сайтів вищих навчальних закладів Кувейту показало, що з 41 жоден не відповідає мінімальним вимогам WCAG 2.0 Level A [16]. Університети Йордану та арабського регіону мають в 13 та 5 разів більше помилок, ніж у Сполученому королівстві [17], в якому забезпечення доступності для осіб з обмеженими можливостями закріплене на законодавчому рівні [18].

Мета дослідження – створити веб-сайт сайту кафедри навчально-наукового інституту денної освіти.

Об'єктом дослідження є розробка веб-сайту.

Предметом розробки є веб-сайт кафедри, який відповідає дизайнерським трендам та потребам користувачів.

Методами розробки є методи розробки веб-сайтів з використанням мови програмування JavaScript (TypeScript) та технологій/фреймворків React, Next.js, CSS/SCSS, MongoDB, Prisma.

ОСНОВНИЙ МАТЕРІАЛ

Результатом роботи є створений сайт кафедри навчально-наукового інституту денної освіти. Він містить більше 13 сторінок, кожна з них містить «шапку» (header) та «підвал» сайту (footer), в яких розміщена основна та додаткова навігація.

Сайт створений з використанням популярного React фреймворку Next.js, який має можливість генерації сторінок сайту на стороні серверу. На відміну від стандартного підходу бібліотеки React, він дозволяє сформувати сторінку на сервері і передати її для відображення в браузер користувача (server side rendering). Це покращує SEO (за рахунок можливості індексації сторінок), пришвидшує обробку сторінок інтернет-браузером користувача, вимагає менше ресурсів браузера.

Використання фреймворку Next.js також дозволило покращити підтримку децю застарілих пристроїв завдяки компілятору мови JavaScript Babel.

Фотографії та зображення сайту оптимізовані за розміром і процесом відображення – вони завантажуються тільки при потрапленні в поле зору користувача, що прискорює відображення сторінки. Також, задля забезпечення коректної роботи сайту, зображення мають встановлені розміри (висоту та ширину) за замочуванням, що дозволяє уникнути зсуву візуальної структури (Cumulative Layout Shift).

Для покращення доступності були використані семантичні теги HTML5 [19], спеціальні атрибути `aria-*`, що покращило індексацію в пошуковій системі

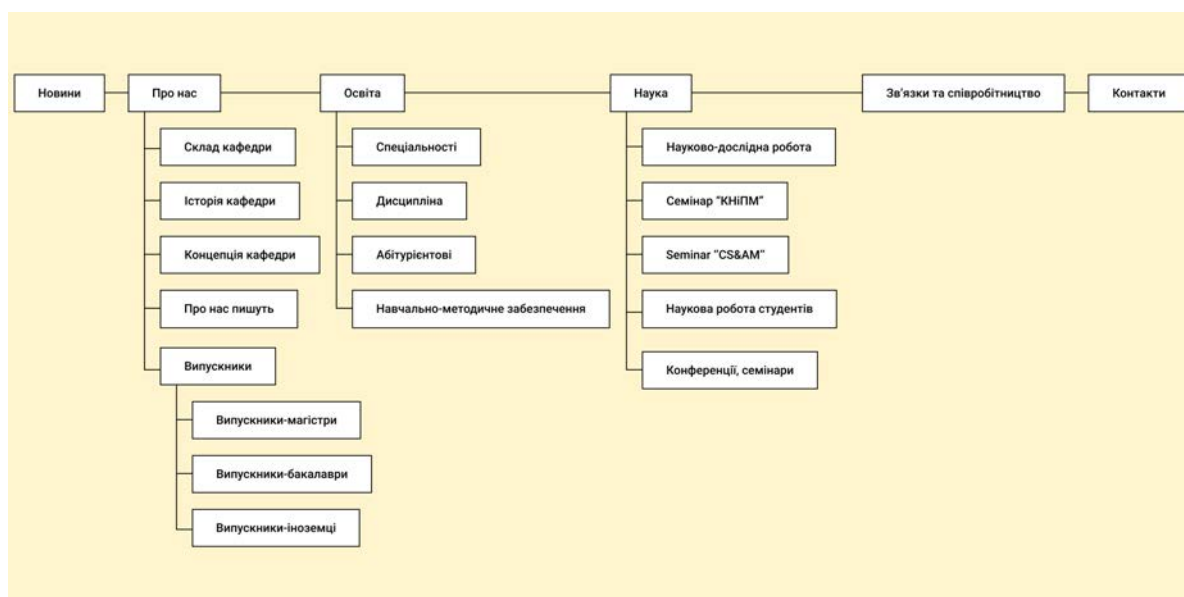


Рис. 1. Інформаційна архітектура

та досвід взаємодії для осіб з обмеженими можливостями [20].

Використана мова програмування TypeScript забезпечила більш структурований процес розробки, завдяки реалізації строгої типізації даних. Створена компанією Microsoft, вона є стандартом у багатьох великих компаніях, таких як Google [21].

Веб-сайт має дану інформаційну архітектуру (рис. 1).

Сторінки розділені на категорії для більш зручної навігації. У панелі навігації одночасно представлені 6 категорій (рис. 2).



Рис. 2. Панель навігації

При натисканні на розділи «Про нас», «Освіта», «Наука» відкривається список посилань.

На екранах, які є меншими за 768 пікселів (наприклад, планшети та мобільні телефони), розділи навігації є прихованими, для їхнього відкриття потрібно натиснути на кнопку меню «бургер» (рис. 3).

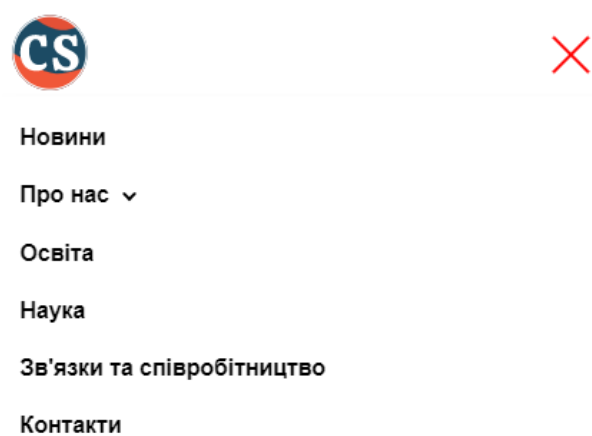


Рис. 3. Навігація на малих екранах.

Один із засновників когнітивної психології, Джордж Міллер визначив, що людина в короткостроковій пам'яті може тримати сім, плюс-мінус два, об'єкти, тому дане число категорій є оптимальним.

Сторінка методичного забезпечення містить список силабусів та робочих програм курсів (рис. 4).

За замочуванням, інформація для кожного курсу прихована, потрібно обрати потрібний курс для перегляду.

На сторінці новин присутній фільтр (рис. 5).

Він дозволяє фільтрувати новини за категоріями, сортувати за датою та шукати по заголовку.

Засіб для вимірювання ключових показників сайту Lighthouse високо оцінив роботу сайту по критеріям продуктивності, доступності, використання найкращих практик та SEO (рис. 6).

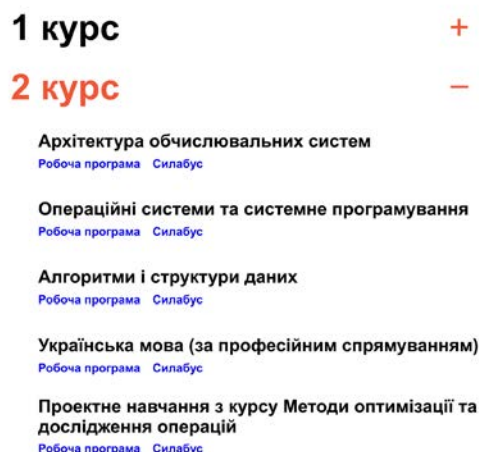


Рис. 4. Список силабусів та робочих програм



Рис. 5. Фільтр новин

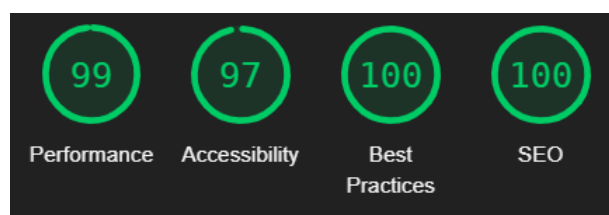


Рис. 6. Оцінка Lighthouse

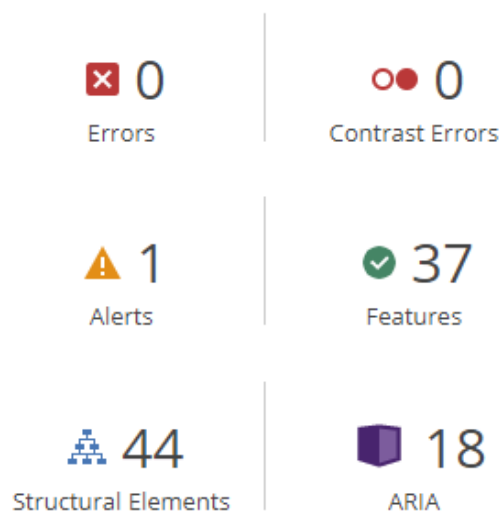


Рис. 7. Оцінка WAVE

Утиліта оцінки доступності сайту WAVE знайшла тільки один недолік, який не є критичною помилкою. За всіма іншими показниками, такими, як грубі помилки або проблеми з контрастністю, проблем не знайдено (рис. 7).

ОБГОВОРЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

У результаті проведеної роботи було створено сайт, в якому відсутні найбільш поширені недоліки інших програмних продуктів [23; 24]. Інформація інтуїтивно структурована, елементи мають достатню контрастність для зручного перегляду, завдяки адаптивності, сайт відображається правильно на різних дисплеях [25; 26]. Для кращої сумісності зі старими пристроями, використовуються більш підтримувані CSS властивості. Використані передові технології розробки, які допомагають не тільки розробнику,

а й кінцевому користувачу. Отримані високі оцінки доступності та продуктивності [27–34].

ВИСНОВКИ

На сьогодні для вищого навчального закладу неможливо бути конкурентним без присутності в інтернеті. При розробці сайтів потрібно звернути увагу на продуктивність, доступність, SEO оптимізацію та зручність дизайну. Основним напрямком подальшого розвитку повинно бути впровадження штучного інтелекту для покращення досвіду користування. За допомогою штучного інтелекту можна покращити пошукову систему новин, яка буде підказувати найбільш релевантні запити, створити особистий асистент, який буде надавати рекомендації щодо курсів. Також можна впровадити систему сповіщень, яка буде відправляти повідомлення про актуальні новини на обраний засіб комунікації.

REFERENCES

- [1] Govindarajan, V., & Srivastava, A. (2020). What the Shift to Virtual Learning Could Mean for the Future of Higher Ed.
- [2] Kolodiziev, O., Krupka, I., Kovalenko, V., Kolodizieva, T., Yatsenko, V., & Shcherbak, V. (2023). Social Responsibility of Higher Education under Martial Law Economic Studies (Ikonomiczeski Izsledvania). Vol.32. Is.1, p. 143-163.
- [3] Budiman, K., & Akhlis, I. (2021, June). Changing user needs and motivation to visit a website through ad experience: A case study of a university website. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1918, No. 4, p. 042008). IOP Publishing.
- [4] Saichaie, K., & Morphew, C. C. (2014). What college and university websites reveal about the purposes of higher education? *The Journal of higher education*, 85(4), 499-530.
- [5] Hasan, L. (2013). Heuristic evaluation of three Jordanian university websites. *Informatics in Education-An International Journal*, 12(2), 231-251.
- [6] Hladij, H. M., & Yuzvyak, A. M. (2022). KRYTERIYI OCINYUVANNYA YUZABILITI UNIVERSYTETSKYH VEBSAJTIV [Universities' websites accessibility criteria]. Orhkomitet, 66. [in Ukrainian].
- [7] Arasid, W., Abdullah, A. G., Wahyudin, D., Abdullah, C. U., Widiaty, I., Zakaria, D., & Juhana, A. (2018, February). An analysis of website accessibility in higher education in indonesia based on wcag 2.0 guidelines. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 306, No. 1, p. 012130). IOP Publishing.
- [8] Ismail, A., & Kuppusamy, K. S. (2018). Accessibility of Indian universities' homepages: An exploratory study. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 30(2), 268-278.
- [9] Campoverde-Molina, M., Luján-Mora, S., & Valverde, L. (2021). Accessibility of university websites worldwide: a systematic literature review. *Universal Access in the Information Society*, 1-36.
- [10] Esmeria, G. J., & Seva, R. R. (2017, June). Web usability: a literature review. In *DLSU Research Congress*.
- [11] Roy, S., Pattnaik, P. K., & Mall, R. (2014). A quantitative approach to evaluate usability of academic websites based on human perception. *Egyptian Informatics Journal*, 15(3), 159-167.
- [12] Studenty z osoblyvymy potrebamy | KPI im. Ihorya Sikorskoho [Students with disabilities | KPI Igor Sikorsky]. Retrieved from: <https://kpi.ua/616-4> [in Ukrainian].
- [13] Almahamid, S. M., Tweiqat, A. F., & Almanaseer, M. S. (2016). University website quality characteristics and success: lecturers' perspective. *International Journal of Business Information Systems*, 22(1), 41-61.
- [14] Alahmadi, T., & Drew, S. (2017). An evaluation of the accessibility of top-ranking university websites: Accessibility rates from 2005 to 2015. *Journal of Open, Flexible, and Distance Learning*, 21(1), 7-24.
- [15] Ahmi, A., & Mohamad, R. (2016). Evaluating accessibility of Malaysian public universities websites using A Checker and WAVE. *Journal of Information and Communication Technology*.
- [16] AlMeraj, Z., Boujarwah, F., Alhuwail, D., & Qadri, R. (2021). Evaluating the accessibility of higher education institution websites in the State of Kuwait: empirical evidence. *Universal Access in the Information Society*, 20 (1), 121-138.
- [17] Shawar, B. A. (2015). Evaluating web accessibility of educational websites. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Online)*, 10(4), 4.
- [18] The Public Sector Bodies (Websites and Mobile Applications) Accessibility Regulations 2018 No. 852. Retrieved from: <https://www.legislation.gov.uk/uksi/2018/852/introduction/made>
- [19] Pickering, H. (2016). Inclusive Design Patterns: Coding Accessibility Into Web Design. Germany: Smashing Magazine.
- [20] Kalbag, L. (2017). Accessibility for Everyone. United States: A Book Apart.
- [21] Cherny, B. (2019). Programming TypeScript: Making Your JavaScript Applications Scale. United States: O'Reilly Media.

- [22] Banks, A., & Porcello, E. (2020). *Learning React: Modern Patterns for Developing React Apps*. United States: O'Reilly Media.
- [23] Sørsum, H., Andersen, K. N., & Vatrapu, R. (2012). Public websites and human-computer interaction: an empirical study of measurement of website quality and user satisfaction. *Behaviour Information Technology*, 31(7), 697-706.
- [24] Karkin, N., & Janssen, M. (2014). Evaluating websites from a public value perspective: A review of Turkish local government websites. *International journal of information management*, 34(3), 351-363.
- [25] Zarish, S. S., Habib, S., & Islam, M. (2019, April). Analyzing usability of educational websites using automated tools. In *2019 International Conference on Computer and Information Sciences (ICCIS)* (pp. 1-4). IEEE.
- [26] LACO, P., & KALLOVÁ, M. (2017). FACTORS INFLUENCING CORPORATE WEBSITES'VALUE. In *Conference Proceedings of 20th International Scientific Conference "Applications of Mathematics and Statistics in Economics"*, Wrocław: Wrocław University of Economics (pp. 275-284).
- [27] Wu, J., Liu, L., & Cui, T. (2021). What drives consumer website stickiness intention? The role of website service quality and website involvement. *International Journal of Services Technology and Management*, 27(3), 189-208.
- [28] Ismail, A., & Kuppusamy, K. S. (2022). Web accessibility investigation and identification of major issues of higher education websites with statistical measures: A case study of college websites. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 34(3), 901-911.
- [29] İşeri, E. İ., Uyar, K., & İlhan, Ü. (2017). The accessibility of Cyprus Islands' higher education institution websites. *Procedia computer science*, 120, 967-974.
- [30] Kesswani, N., & Kumar, S. (2016). Accessibility analysis of websites of educational institutions. *Perspectives in Science*, 8, 210-212.
- [31] Giraud, S., Thérouanne, P., & Steiner, D. D. (2018). Web accessibility: Filtering redundant and irrelevant information improves website usability for blind users. *International Journal of Human-Computer Studies*, 111, 23-35.
- [32] Fung, R. H. Y., Chiu, D. K., Ko, E. H., Ho, K. K., & Lo, P. (2016). Heuristic usability evaluation of university of Hong Kong libraries' mobile website. *The Journal of Academic Librarianship*, 42(5), 581-594.
- [33] Kelly, G., Simon, M., Bedoyan, J., Case, A., Cheung, W., Jackson, N., & Horacek, T. (2017). University Websites Indicate a Lack of Policy Support for Disease Prevention and a Healthy Environment. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 49(7), 547.
- [34] Khlaisang, J. (2015). based guidelines for evaluating educational service website: case study of Thailand cyber university project. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 751-758.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Govindarajan, V., Srivastava, A. (2020). What the Shift to Virtual Learning Could Mean for the Future of Higher Ed.
- [2] Kolodiziev, O., Krupka, I., Kovalenko, V., Kolodizieva, T., Yatsenko, V., Shcherbak, V. (2023). Social Responsibility of Higher Education under Martial Law Economic Studies (*Ikonomicheski Izsledvania*). Vol.32. Is.1, p. 143-163.
- [3] Budiman, K., Akhlis, I. (2021, June). Changing user needs and motivation to visit a website through ad experience: A case study of a university website. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1918, No. 4, p. 042008). IOP Publishing.
- [4] Saichaie, K., Morphew, C. C. (2014). What college and university websites reveal about the purposes of higher education? *The Journal of higher education*, 85(4), 499-530.
- [5] Hasan, L. (2013). Heuristic evaluation of three Jordanian university websites. *Informatics in Education-An International Journal*, 12(2), 231-251.
- [6] Гладій, Г. М., Юзьвяк, А. М. (2022). КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЮЗАБІЛІТІ УНІВЕРСИТЕТСЬКИХ ВЕБСАЙТІВ. *Оргкомітет*, 66.
- [7] Arasid, W., Abdullah, A. G., Wahyudin, D., Abdullah, C. U., Widiaty, I., Zakaria, D., Juhana, A. (2018, February). An analysis of website accessibility in higher education in indonesia based on wcag 2.0 guidelines. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 306, No. 1, p. 012130). IOP Publishing.
- [8] Ismail, A., Kuppusamy, K. S. (2018). Accessibility of Indian universities' homepages: An exploratory study. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 30(2), 268-278.
- [9] Campoverde-Molina, M., Luján-Mora, S., & Valverde, L. (2021). Accessibility of university websites worldwide: a systematic literature review. *Universal Access in the Information Society*, 1-36.
- [10] Esmeria, G. J., Seva, R. R. (2017, June). Web usability: a literature review. In *DLSU Research Congress*.
- [11] Roy, S., Pattnaik, P. K., Mall, R. (2014). A quantitative approach to evaluate usability of academic websites based on human perception. *Egyptian Informatics Journal*, 15(3), 159-167.
- [12] Студенти з особливими потребами | КПІ ім. Ігоря Сікорського. URL: <https://kpi.ua/616-4>
- [13] Almahamid, S. M., Tweiqat, A. F., Almanaseer, M. S. (2016). University website quality characteristics and success: lecturers' perspective. *International Journal of Business Information Systems*, 22(1), 41-61.
- [14] Alahmadi, T., Drew, S. (2017). An evaluation of the accessibility of top-ranking university websites: Accessibility rates from 2005 to 2015. *Journal of Open, Flexible, and Distance Learning*, 21(1), 7-24.
- [15] Ahmi, A., Mohamad, R. (2016). Evaluating accessibility of Malaysian public universities websites using A Checker and WAVE. *Journal of Information and Communication Technology*.

- [16] AlMeraj, Z., Boujarwah, F., Alhuwail, D., Qadri, R. (2021). Evaluating the accessibility of higher education institution websites in the State of Kuwait: empirical evidence. *Universal Access in the Information Society*, 20 (1), 121–138.
- [17] Shawar, B. A. (2015). Evaluating web accessibility of educational websites. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Online)*, 10(4), 4.
- [18] The Public Sector Bodies (Websites and Mobile Applications) Accessibility Regulations 2018 No. 852. Retrieved from: <https://www.legislation.gov.uk/uksi/2018/852/introduction/made>
- [19] Pickering, H. (2016). *Inclusive Design Patterns: Coding Accessibility Into Web Design*. Germany: Smashing Magazine.
- [20] Kalbag, L. (2017). *Accessibility for Everyone*. United States: A Book Apart.
- [21] Cherny, B. (2019). *Programming TypeScript: Making Your JavaScript Applications Scale*. United States: O'Reilly Media.
- [22] Banks, A., Porcello, E. (2020). *Learning React: Modern Patterns for Developing React Apps*. United States: O'Reilly Media.
- [23] Sørsum, H., Andersen, K. N., Vatrapu, R. (2012). Public websites and human–computer interaction: an empirical study of measurement of website quality and user satisfaction. *Behaviour Information Technology*, 31(7), 697–706.
- [24] Karkin, N., Janssen, M. (2014). Evaluating websites from a public value perspective: A review of Turkish local government websites. *International journal of information management*, 34(3), 351–363.
- [25] Zarish, S. S., Habib, S., Islam, M. (2019, April). Analyzing usability of educational websites using automated tools. In *2019 International Conference on Computer and Information Sciences (ICCIS)* (pp. 1–4). IEEE.
- [26] LACO, P., KALLOVÁ, M. (2017). FACTORS INFLUENCING CORPORATE WEBSITES'VALUE. In *Conference Proceedings of 20th International Scientific Conference" Applications of Mathematics and Statistics in Economics"*, Wrocław: Wrocław University of Economics (pp. 275–284).
- [27] Wu, J., Liu, L., Cui, T. (2021). What drives consumer website stickiness intention? The role of website service quality and website involvement. *International Journal of Services Technology and Management*, 27(3), 189–208.
- [28] Ismail, A., Kuppusamy, K. S. (2022). Web accessibility investigation and identification of major issues of higher education websites with statistical measures: A case study of college websites. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 34(3), 901–911.
- [29] İşeri, E. İ., Uyar, K., İlhan, Ü. (2017). The accessibility of Cyprus Islands' higher education institution websites. *Procedia computer science*, 120, 967–974.
- [30] Kesswani, N., Kumar, S. (2016). Accessibility analysis of websites of educational institutions. *Perspectives in Science*, 8, 210–212.
- [31] Giraud, S., Thérouanne, P., Steiner, D. D. (2018). Web accessibility: Filtering redundant and irrelevant information improves website usability for blind users. *International Journal of Human-Computer Studies*, 111, 23–35.
- [32] Fung, R. H. Y., Chiu, D. K., Ko, E. H., Ho, K. K., Lo, P. (2016). Heuristic usability evaluation of university of Hong Kong libraries' mobile website. *The Journal of Academic Librarianship*, 42(5), 581–594.
- [33] Kelly, G., Simon, M., Bedoyan, J., Case, A., Cheung, W., Jackson, N., Horacek, T. (2017). University Websites Indicate a Lack of Policy Support for Disease Prevention and a Healthy Environment. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 49(7), 547.
- [34] Khlaisang, J. (2015). based guidelines for evaluating educational service website: case study of Thailand cyber university project. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 751–758.

© Ольховський Д. М., Гаркуша С. В., Черненко О. О., Лазаренко В. О.
 Дата надходження статті до редакції: 16.02.2024
 Дата затвердження статті до друку: 29.02.2024