

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Фізико-математичний факультет
Кафедра інформатики та прикладної математики

БЕЗБАР'ЄРНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ ЛІЦЕЇСТІВ

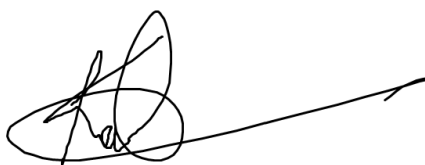
Кваліфікаційна робота студента
групи Ім-24
ступінь вищої освіти магістр
спеціальності
014.09 Середня освіта (Інформатика)
Кавецького Андрія Олександровича

Керівник: к. пед. н., доцент,
Шокалюк С. В.

ЗАПЕВНЕННЯ

Я, Кавецький Андрій Олександрович, розумію і підтримую політику Криворізького державного педагогічного університету з академічної доброчесності. Запевняю, що ця кваліфікаційна робота виконана самостійно, не містить академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Я не надавала і не одержувала недозволену допомогу під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають покликання на відповідне джерело.

Із чинним Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату в роботах здобувачів вищої освіти Криворізького державного педагогічного університету ознайомена. Чітко усвідомлюю, що в разі виявлення у кваліфікаційній роботі порушення академічної доброчесності робота не допускається до захисту або оцінюється незадовільно.



ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РОЗРОБКИ БЕЗБАР'ЄРНОГО ЦИФРОВОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА З ІНФОРМАТИКИ	6
1.1. Безбар'єрні освітні середовища: основні визначення	6
1.2. Навчально-методичне забезпечення уроків інформатики у 10-11(12) класах	9
1.3. Цифрові освітні середовища навчання інформатики та їх безбар'єрність	13
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ ЛІЦЕЇСТІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗБАР'ЄРНОГО ЦИФРОВОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	20
2.1. Цифрове освітнє середовище з інформатики для учнів 10-12 класів НУШ: загальна характеристика розробки	20
2.2. Поради до використання	24
ВИСНОВКИ	29
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	31

ВСТУП

Актуальність дослідження. У сьогоденному освітньому просторі все більшої актуальності набуває концепція безбар'єрного середовища, яка передбачає створення умов, де кожен учень має рівний доступ до якісної освіти, без будь-якої залежності від індивідуальних особливостей, соціального статусу чи освітніх потреб. Важливіше за все забезпечити такі умови в навчанні інформатики — дисципліни, яка не лише формує цифрову грамотність, а й розвиває логічне мислення, креативність та здатність до вирішення реальних проблем.

Профільне навчання інформатики в ліцеї, згідно з новою модельною програмою для 10-12 класів (поглиблений рівень), передбачає вивчення програмування на мовах C/C++ поряд із формуванням ключових компетентностей учнів у сфері інформатики, зокрема алгоритмічного мислення, роботи з даними та інформаційної безпеки. Програма відкриває можливості для гнучкої адаптації змісту, методів і засобів навчання відповідно до потреб учнів.

Актуальність даного дослідження зумовлена необхідністю розробки практичної моделі безбар'єрного освітнього середовища у викладанні інформатики, яка поєднуватиме педагогічну ефективність із інклюзивністю, емоційною безпекою та технологічною доступністю, враховуючи вимоги нової модельної програми Міністерства освіти і науки України, що спрямована на підвищення якості профільного навчання та формування конкурентоспроможних компетентностей учнів у цифрову епоху.

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати, здійснити проектування та реалізацію безбар'єрного цифрового освітнього середовища на підтримку навчання інформатики учнів ліцею та визначити педагогічні умови його ефективного впровадження.

Завдання дослідження:

1. Узагальнити та систематизувати теоретичні засади розробки безбар'єрного цифрового освітнього середовища навчання інформатики.

2. Охарактеризувати навчально-методичне забезпечення шкільної інформатики для 10-11(12) класів.

3. Дослідити сучасні цифрові освітні середовища, що використовуються у навчанні інформатики.

4. Розробити безбар'єрне цифрове освітнє середовище навчання інформатики ліцеїстів.

5. Розробити практичні рекомендації щодо впровадження безбар'єрного цифрового освітнього середовища.

Об'єкт дослідження – навчання інформатики учнів 10-11(12) класів.

Предмет дослідження – педагогічні умови навчання інформатики учнів 10-11(12) класів у безбар'єрному цифровому освітньому середовищі.

Практичне значення роботи:

– розроблено веб-орієнтоване освітнє середовище, що може бути використане як для організації освітнього процесу в змішаному або дистанційному форматі, так і для організації освітнього процесу для маломобільних груп користувачів чи учнів з ООП.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РОЗРОБКИ БЕЗБАР'ЄРНОГО ЦИФРОВОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА З ІНФОРМАТИКИ

1.1. Безбар'єрні освітні середовища: основні визначення

Розуміння сутності досліджуваної проблеми вимагає аналізу термінологічного апарату. У Словнику української мови бар'єр (перешкода, перепона) тлумачиться як те, що припиняє рух, заступає шлях, закриває доступ куди-небудь [1].

У вітчизняній психолого-педагогічній літературі чітко диференціюються поняття «навчання» й «освіта» [6, с. 71], а значить як самостійні категорії мають тлумачитися поняття «навчальний (або педагогічний) бар'єр» і «освітній бар'єр».

І. Я. Глазкова розглядає педагогічний бар'єр у двох взаємопов'язаних аспектах. З одного боку, *педагогічний бар'єр* тлумачиться як складне педагогічне явище, що перешкоджає перебігу освітнього процесу, знижує його результативність і потребує спеціальних заходів запобігання. З іншого боку, науковиця трактує педагогічний бар'єр як чинник, здатний стимулювати активність суб'єктів педагогічної взаємодії та підвищувати ефективність їх діяльності в процесі його подолання [2].

П. Арнаїз-Санчез (P. Arnaiz-Sánchez) зі співавторами *освітній бар'єр* тлумачать як чинник, що перешкоджає або обмежує повний доступ дітей і молоді до освіти та можливостей навчання; він (освітній бар'єр) проявляється у взаємодії з різними контекстами – соціальним, політичним, економічним, інституційним і культурним [7].

Базовим документом, що регулює безбар'єрний освітній простір, є Закон України «Про освіту» [17]. У ньому інклюзивне навчання визначається як система освітніх послуг, що гарантує право на освіту для всіх, зокрема для осіб з особливими освітніми потребами, шляхом створення належного освітнього середовища. Національна стратегія створення безбар'єрного простору до 2030

року трактує безбар'єрність як загальний підхід, що забезпечує рівний доступ до суспільних благ для всіх соціальних груп [4; 5].

У контексті державної політики безбар'єрності важливо враховувати розмежування понять «безбар'єрність» і «доступність», визначене у Національній стратегії із створення безбар'єрного простору в Україні на період до 2030 року [4]. Згідно з документом:

– “*безбар'єрність* – загальний підхід до формування та імплементації державної політики для забезпечення безперешкодного доступу всіх груп населення до різних сфер життєдіяльності”;

– “*доступність* – забезпечення рівного доступу всім групам населення до об'єктів фізичного оточення, транспорту, інформації та зв'язку, інформаційно-комунікаційних технологій і систем, а також до інших об'єктів та послуг у міському та сільському середовищі”.

На сайті Міністерства соціальної політики, сім'ї та єдності України [5] *безбар'єрність* тлумачиться як суспільна норма, в рамках якої кожна людину приймають, поважають і цінують незалежно від походження, статі, віку, фізичних особливостей, трудової зайнятості, інших особливостей та індивідуальних ознак, а при прийнятті рішень влада, бізнес, громада враховує інтереси всіх суспільних груп, в тому числі малочисельних.

Специфікою викладання інформатики є формування компетентностей у цифровому просторі. Згідно з наказом МОН № 548, сучасні навчальні засоби мають відповідати вимогам до інтерактивних електронних додатків, що передбачає їх доступність та універсальний дизайн [24]. Ключовим поняттям тут виступає «вебдоступність» (web accessibility). Як зазначається в освітньому серіалі на платформі «Дія.Освіта», вебдоступність — це практика створення сайтів та цифрових інструментів так, щоб ними могли користуватися люди з різними порушеннями (зору, слуху, моторики) [25]. Для інклюзивного середовища інформатики це означає:

- використання ресурсів, що підтримують скрінрідери (зчитувачі екрана);
- забезпечення альтернативного тексту для зображень;

– можливість навігації клавіатурою без миші.

Закордонні дослідження підтверджують, що ігнорування цих принципів створює бар'єри для навчання та участі (barriers to learning and participation), які майбутні педагоги мають вміти ідентифікувати та усувати [3; 7].

Безбар'єрне освітнє середовище, як основний засіб реалізації освітньої безбар'єрності, можна тлумачити у широкому та вузькому розуміннях.

У широкому, соціально-педагогічному та архітектурному, розумінні *безбар'єрне освітнє середовище* (або *безбар'єрний освітній простір*) тлумачиться як сукупність архітектурних, організаційних та психолого-педагогічних умов, що забезпечують фізичну доступність навчальних приміщень, вільне пересування територією закладу, а також створення атмосфери прийняття та рівних можливостей для всіх учасників освітнього процесу незалежно від їхніх фізичних, сенсорних чи когнітивних особливостей [4; 17].

У вузькому, інформаційно-цифровому, розумінні *безбар'єрне освітнє середовище* тлумачиться як інтегрований комплекс цифрових технологій, програмних засобів та веб-ресурсів, спроєктованих на принципах універсального дизайну та вебдоступності, які гарантують можливість сприйняття, розуміння навчального контенту та керування інтерфейсом всіма користувачами, зокрема й за допомогою допоміжних технологій (скрінрідерів, альтернативних засобів введення тощо) [24; 25].

У даній роботі безбар'єрне освітнє середовище розглядається у вузькому, інформаційно-цифровому, розумінні і ототожнюється з поняттями “*безбар'єрне цифрове освітнє середовище*”, “*безбар'єрне освітнє онлайн середовище*” тощо.

1.2. Навчально-методичне забезпечення уроків інформатики у 10-11(12) класах

Основою навчально-методичного забезпечення будь-якого предмета, у тому числі й інформатики, у закладі загальної середньої освіти є *навчальні програми (модельні навчальні програми)*, затверджені Міністерством освіти і науки України, та *підручники*, рекомендовані до використання в освітньому процесі.

Нині у профільній старшій школі реалізуються кілька підходів до змістово-рівневої диференціації навчання, що втілюються через профілі навчання [[17](#); [18](#); [19](#)] та відповідні рівневі навчальні програми (модельні навчальні програми) шкільних предметів – програми рівня стандарту та профільного рівня.

Навчальна програма вибірково-обов'язкового предмету «Інформатика» для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів (рівень стандарту) [[10](#)], чинна з 2017 до 1 вересня 2027 року, має модульну структуру і складається з двох частин – базового (інваріантного) та вибіркового (варіативних) модулів в обсязі 35 та 70 годин відповідно.

Предметними змістовими лініями базового модуля, рознесення вивчення якого на два роки не допускається, є:

- інформаційні технології в суспільстві;
- моделі і моделювання, аналіз та візуалізація даних;
- системи керування базами даних;
- технології опрацювання мультимедійних даних (мультимедійні документи);
- сервіси інформаційно-комунікаційних мереж (гіпертекстові документи).

Реалізація програми базового модуля забезпечується підручниками кількох авторських колективів:

- 1) «Інформатика (рівень стандарту)» підручник для 10 (11) класу закладів загальної середньої освіти Морзе Н. В., Барна О. В. [[13](#)];

2) «Інформатика (рівень стандарту)» підручник для 10 (11) класу закладів загальної середньої освіти Ривкінд Й. Я., Лисенко Т. І., Чернікова Л. А., Шакотько В. В. [14];

3) «Інформатика (рівень стандарту)» підручник для 10 (11) класу закладів загальної середньої освіти Руденко В. Д., Речич Н. В., Потієнко В. О. [15];

4) «Інформатика (рівень стандарту)» підручник для 10 (11) класу закладів загальної середньої освіти Бондаренко О. О., Ластовецький В. В., Пилипчук О. П., Шестопапов Є. А. [16].

Вибір того чи іншого підручника, поєднання змістових розділів з різних підручників, дозволяє вчителю гнучко будувати траєкторію навчання, що є важливим фактором запобігання педагогічним бар'єрам, про які у своїй дисертації зазначає І. Я. Глазкова [2].

Навчальна програма «Інформатика» для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів (профільний рівень) [11] передбачає 5 годин на тиждень і орієнтована на учнів, які планують професійну діяльність в ІТ.

Програма інформатики профільного рівня розподілена за такими розділами:

10 клас

10.1. Мова програмування Python та структури даних

10.2. Сучасні інформаційні технології

10.3. Аналіз і візуалізація даних

10.4. Електронні публікації

10.5. Графіка. Мультимедіа

11 клас

11.1. Базы даних

11.2. Алгоритми

11.3. Веб-технології

11.4. Парадигми та технології програмування

Ключовою відмінністю програми профільного рівня є поглиблене вивчення предметної змістової лінії “Моделювання, алгоритмізація та програмування” (розділи 10.1, 10.3, 11.2, 11.4).

Реалізація програми профільного рівня у 10 та 11 класах забезпечується підручниками авторського колективу Руденко В. Д., Речич Н. В., Потієнко В. О. [20; 21].

Як зазначають європейські дослідники, під час реалізації профільного (поглибленого) навчання можуть виникати бар’єри сприйняття та участі, які важливо вчасно ідентифікувати [3].

Проект *модельної навчальної програми навчального предмета «Інформатика. 10-12 клас. Поглиблений рівень»* для закладів загальної середньої освіти (автори: М. Арбузов та А. Забазнова) [8] є першою модельною навчальною програмою для 10-12 класів профілів STEM-кластеру нової профільної старшої школи, профілів з поглибленим вивченням інформатики, математики й технологій. Структура та тематичний зміст програми подано у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Витяг з проекту модельної навчальної програми навчального предмета
“Інформатика. 10-12 клас. Поглиблений рівень”
(автори: М. Арбузов та А. Забазнова)

№	Тематичний розділ	Кількість навчальних годин (уроків)
10 клас (1 та 3 уроки на тиждень у 1 та 2 семестрах відповідно)		
1	Лінійна алгоритмічна структура	4
2	Алгоритмічна структура вибору	4
3	Циклічна алгоритмічна структура	4
4	Структурне програмування. Процедурне програмування	4

№	Тематичний розділ	Кількість навчальних годин (уроків)
Разом у 1 семестрі 10 класу:		16
5	Масив – фундаментальна структура даних	20
6	Обробка текстової інформації. Символи та рядки	17
7	Двовимірні масиви. Структури, масиви структур	20
Разом у 2 семестрі 10 класу:		57
РАЗОМ у 10 класі		73
11 клас (3 уроки на тиждень)		
1	Прості структури даних	14
2	Сортування та пошук	17
3	Алгоритми теорії графів	17
Разом у 1 семестрі 11 класу:		48
4	Алгоритми теорії чисел	19
5	Комбінаторні алгоритми	19
6	Дослідження алгоритмів. Проєкти	19
Разом у 2 семестрі 11 класу:		57
РАЗОМ у 11 класі		105
12 клас (3 уроки на тиждень)		
1	Динамічне програмування	16
2	Алгоритми на графах	16
3	Рядкові величини	16
Разом у 1 семестрі 12 класу:		48
4	Обчислювальна геометрія	19

№	Тематичний розділ	Кількість навчальних годин (уроків)
5	Введення в об'єктно-орієнтоване програмування, бібліотеки та фреймворки	19
6	Дослідження та візуалізація алгоритмів. Проекти	19
Разом у 2 семестрі 12 класу:		57
РАЗОМ у 12 класі		105
РАЗОМ у 10-12 класах		283

Реалізація навчання інформатики у нових 10-12 класах (масово з 1 вересня 2027 року) за даною програмою передбачає оволодіння учнями / ученицями технікою реалізації додатків мовою програмування C++, проте, замість C++ можна обрати будь-яку імперативну мову програмування з чіткою типізацією, адаптуючи процес до потреб здобувачів.

Для реалізації даної програми на етапі пілотування Державного стандарту профільної освіти, прийнятого у 2024 році [19], – з 1 вересня 2025 року та 1 вересня 2026 року – за відсутності підручників, рекомендованих МОН до використання в освітньому процесі ЗЗСО, пропонується використання навчальних посібників, орієнтованих на здобувачів вищої ІТ-освіти, а для подолання освітнього бар'єру щодо організації ефективного дистанційного навчання програмування – Інтернет-сервісів як інструментального програмного забезпечення чи браузерних середовищ програмування (див. рис. 1.1).

1.3. Цифрові освітні середовища навчання інформатики та їх безбар'єрність

Створення безбар'єрного простору є пріоритетом державної політики згідно з Національною стратегією [4]. У навчанні інформатики це реалізується через безбар'єрні освітні простори універсального дизайну та їх структурні

елементи – сучасні кабінети інформатики та інформаційних технологій і цифрові освітні середовища (ЦОС).

Список пропонованої літератури

1. Веклич Р. А., Карнаух Т. О., Ставровський А. Б. Вступ до програмування мовою C++. Структури даних. — Київ : ВПЦ «Київський університет», 2018.
2. Рудий Т. В., Паранчук Я. С., Сенік В. В. Алгоритмізація та програмування. Частина 1. Структурне програмування : навчальний посібник. — Львів : Львівський державний університет внутрішніх справ, 2023. — 240 с.
3. Бублик В. В. Об'єктно-орієнтоване програмування : підручник. — Київ : ІТ-книга, 2015. — 624 с.
4. Грицюк Ю. І., Рак Т. Є. Програмування мовою C++ : навчальний посібник. — Львів : Вид-во Львівського ДУ БЖД, 2011. — 292 с.
5. Ментинський С. М., Пелех Я. М. Основи програмування на C++ : навчальний посібник. — Львів : Галицька Видавнича Спілка, 2021. — 256 с.
6. Ришковець Ю. В., Висоцька В. А. Алгоритмізація та програмування. Частина 1 : навчальний посібник. — Львів : Видавництво «Новий Світ-2000», 2021. — 337 с.
7. Ришковець Ю. В., Висоцька В. А. Алгоритмізація та програмування. Частина 2 : навчальний посібник. — Львів : Видавництво «Новий Світ-2000», 2021. — 315 с.
8. Трофименко О. Г., Прокоп Ю. В., Задерейко О. В. Алгоритмізація та програмування : навчально-методичний посібник. — Одеса : Фенікс, 2020. — 310 с. — Режим доступу: <http://dspace.onua.edu.ua/handle/11300/12345>.
9. Ярошко С. А. Методи розробки алгоритмів. Програмування мовою C++ : навчальний посібник. — Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2022. — 248 с.
10. C++ Reference [Електронний ресурс] / en.cppreference.com. — Режим доступу: <https://en.cppreference.com>. — Дата звернення: 22.08.2025.
11. C++ Language Tutorial [Електронний ресурс] / cplusplus.com. — Режим доступу: <https://cplusplus.com/doc/tutorial/>. — Дата звернення: 22.08.2025.
12. Online C++ Compiler [Електронний ресурс] / onlinegdb.com. — Режим доступу: https://www.onlinegdb.com/online_c++_compiler. — Дата звернення: 22.08.2025.
13. Ideone [Електронний ресурс] / ideone.com. — Режим доступу: <https://ideone.com>. — Дата звернення: 22.08.2025.
14. ISO C++ Standard [Електронний ресурс] / isocpp.org. — Режим доступу: <https://isocpp.org/std/the-standard>. — Дата звернення: 22.08.2025.
15. Кублій А. О. Алгоритмізація та програмування. Практикум. — 2019. — Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/28216/1/Alhorytmizatsiya-ta-prohramuvannia-Praktykum_2019Kublii.pdf.
16. Бандоріна Ю. О. Навчальний посібник з програмування. — Дніпро, 2019. — Режим доступу: <http://eadnurt.diit.edu.ua/bitstream/123456789/15729/1/Bandorina.pdf>.

Рис. 1.1. Список пропонованої літератури для реалізації модельної навчальної програми “Інформатика. 10-12 клас. Поглиблений рівень”

Першим цифровим освітнім середовищем на підтримку вивчення інформатики у змішаній або дистанційній формі від 1-4 класів початкової школи до 10-11 класів старшої школи можна вважати *платформу проєкту “ДистОсвіта – дистанційне навчання інформатики”* (див. рис. 1.2), що був розпочатий ще у 2003 році Оксаною Пасічник у вигляді вебсторінки підтримки

вивчення мови HTML для учнів, а з 2013 року розгорнутий на домені [dystosvita](https://dystosvita.org.ua) [26].

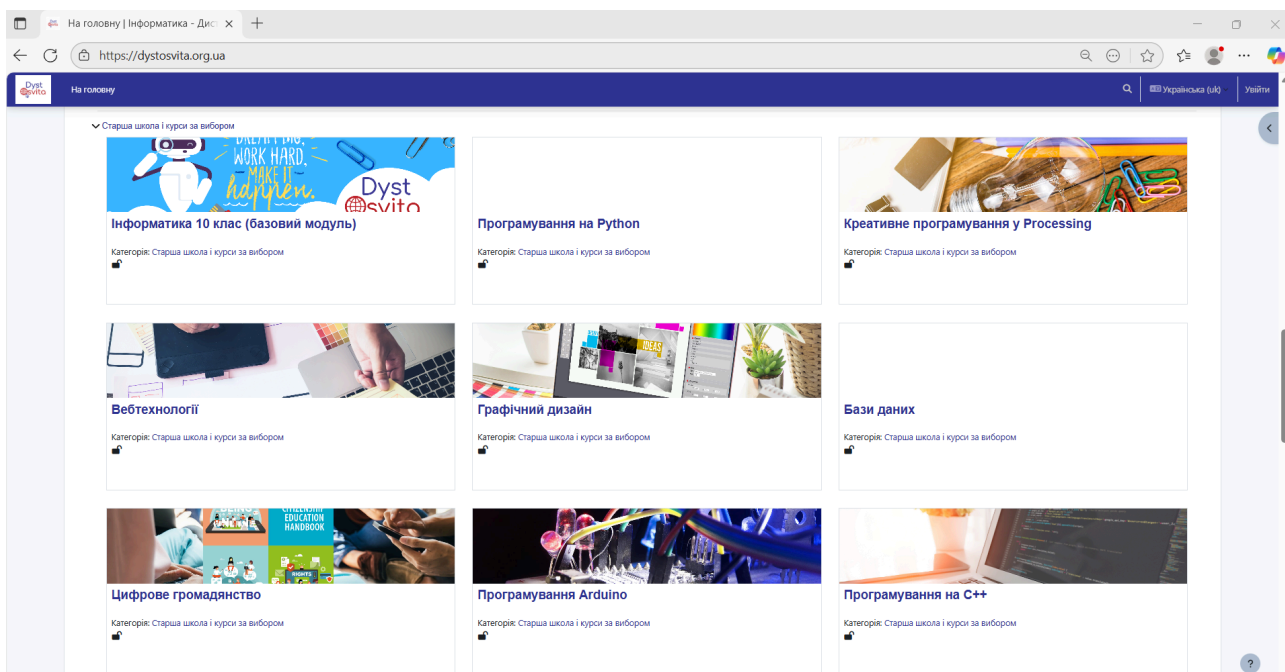


Рис. 1.2. Фрагмент цифрового освітнього середовища навчання інформатики проекту “ДистОсвіта” [12]

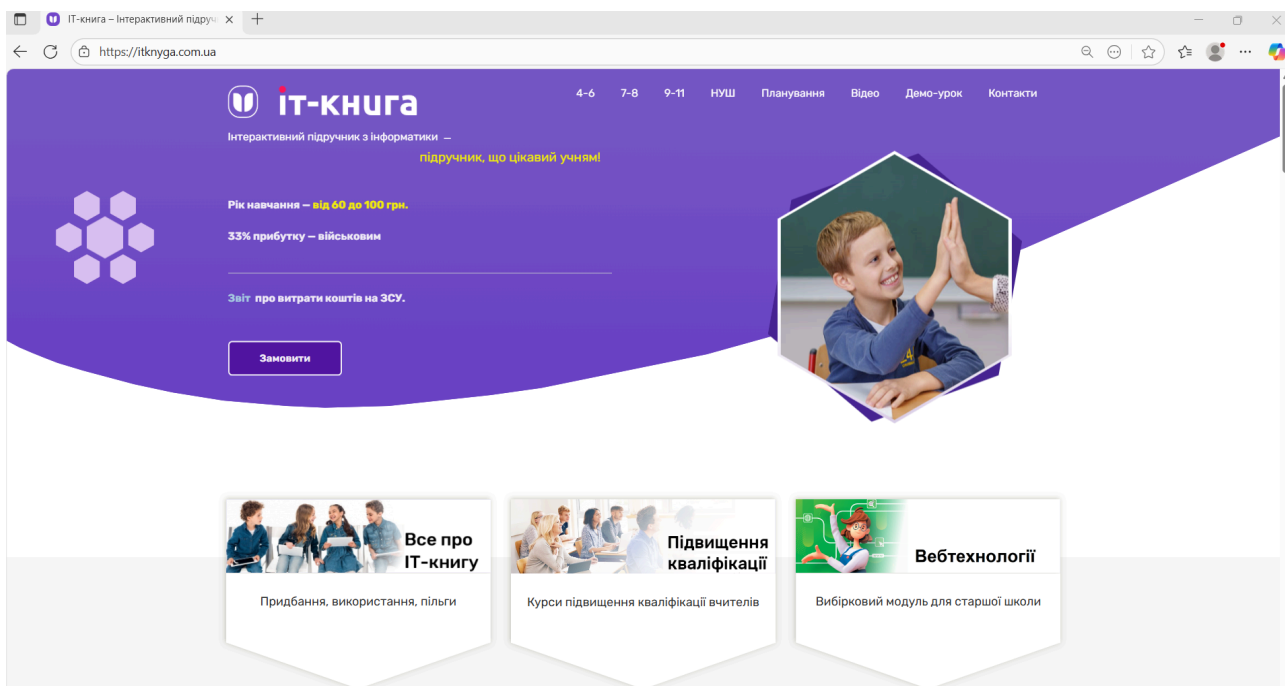


Рис. 1.3. Фрагмент цифрового освітнього середовища навчання інформатики проекту “ІТ-книга”

Другим цифровим освітнім середовищем на підтримку вивчення інформатики у змішаній або дистанційній формі від 4 до 11 класів можна вважати *платформу проєкту “ІТ-книга”* (див. рис. 1.3), що був розпочатий у 2015 році Ігорем Завадським у вигляді інтерактивного підручника з інформатики, а сьогодні це – 11 навчальних курсів, які є повнофункціональними засобами навчання інформатики, що замінюють підручник, робочий зошит, тренажери та систему тестування узяті разом [27].

З 2024-2025 навчального року новими представниками цифрових освітніх середовищ універсального дизайну на підтримку вивчення інформатики стали *інтерактивні електронні додатки (е-додатки) до сучасних підручників для 8 класів Нової української школи* (див. рис. 1.4-1.6) як програмного продукту чи послуги інформаційно-комунікаційних технологій [22; 23; 24].

Вимоги, зокрема технічні і функціональні, до е-додатків були затверджені МОН у квітні 2024 року [24], серед яких:

- можливість доступу до контенту е-додатка на пристроях, що працюють під керуванням усіх поширених операційних систем Windows, Android, iOS, ChromeOS тощо за допомогою браузера чи іншого безоплатного клієнта;
- доступність контенту е-додатка онлайн із можливістю повного або часткового (лише мультимедійні файли та текстові документи) завантаження контенту на пристрій користувача для роботи офлайн без подальшого доступу до мережі Інтернет), за винятком контенту, що міститься на зовнішніх ресурсах за посиланнями у е-додатку;
- можливість перегляду відео, зображень та прослуховування аудіофайлів без потреби встановлення додаткових плагінів (додатків);
- доступність вмісту та інтерактивних функцій через вебдоступ у безоплатному браузері;
- адаптацію вмісту та інтерфейсу до розміру та роздільної здатності екрана пристрою;
- доступ користувачів е-додатка до мультимедійного контенту е-додатка без обов’язкової реєстрації;

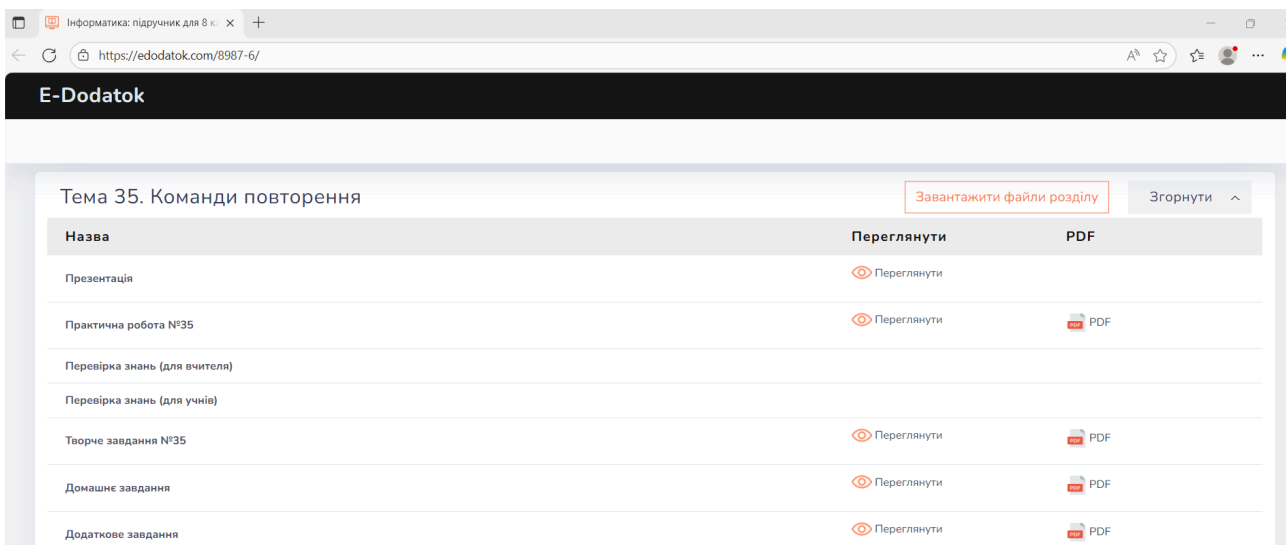


Рис. 1.4. Фрагмент 1 цифрового освітнього середовища навчання інформатики у 8 класі – електронного додатку [22]

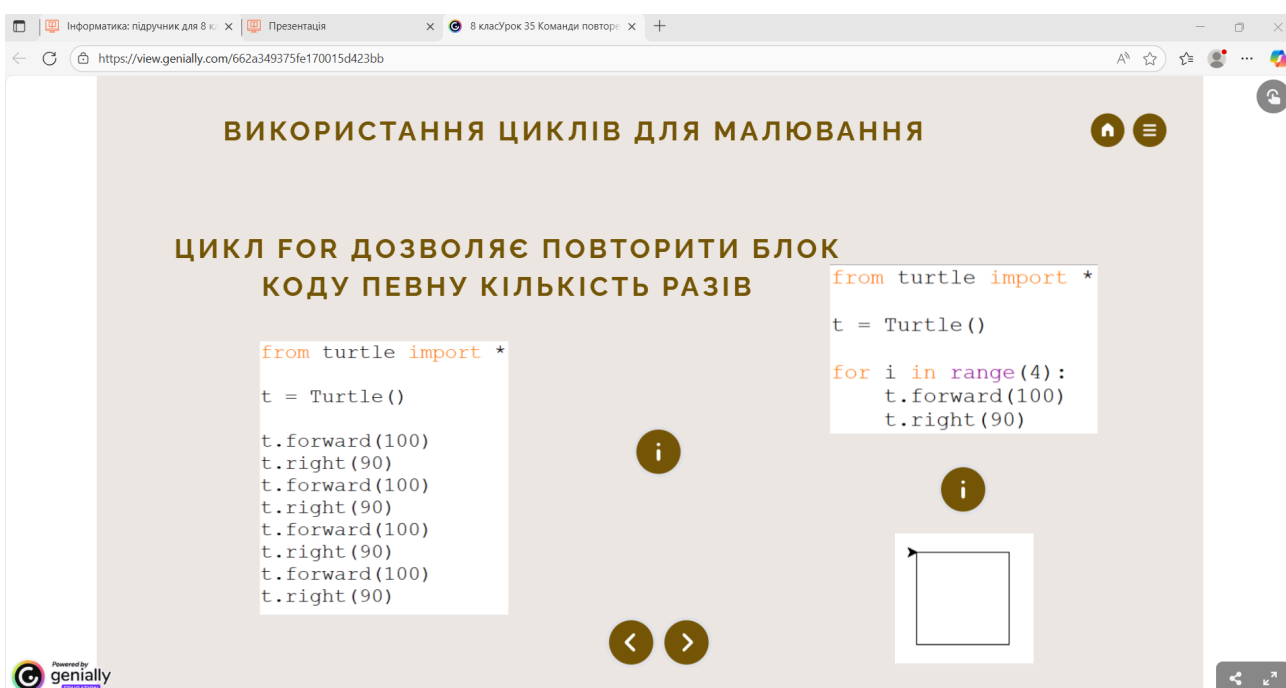


Рис. 1.5. Фрагмент 2 цифрового освітнього середовища навчання інформатики у 8 класі – електронного додатку [22]

– можливість реєстрації його користувачів за різними ролями для підтримки освітнього процесу, моніторингу прогресу учнів тощо, розмежування доступу здобувачів освіти і вчителів до призначеної тільки для них інформації.

Окремим розділом наказу сформульовані вимоги для е-додатка до підручника для осіб з ООП – із порушеннями слуху (п. 6.3), з порушеннями інтелектуального розвитку (п. 6.4), з тяжкими порушеннями мовлення (п. 6.5), з порушеннями зору (п. 6.6 і 6.7).

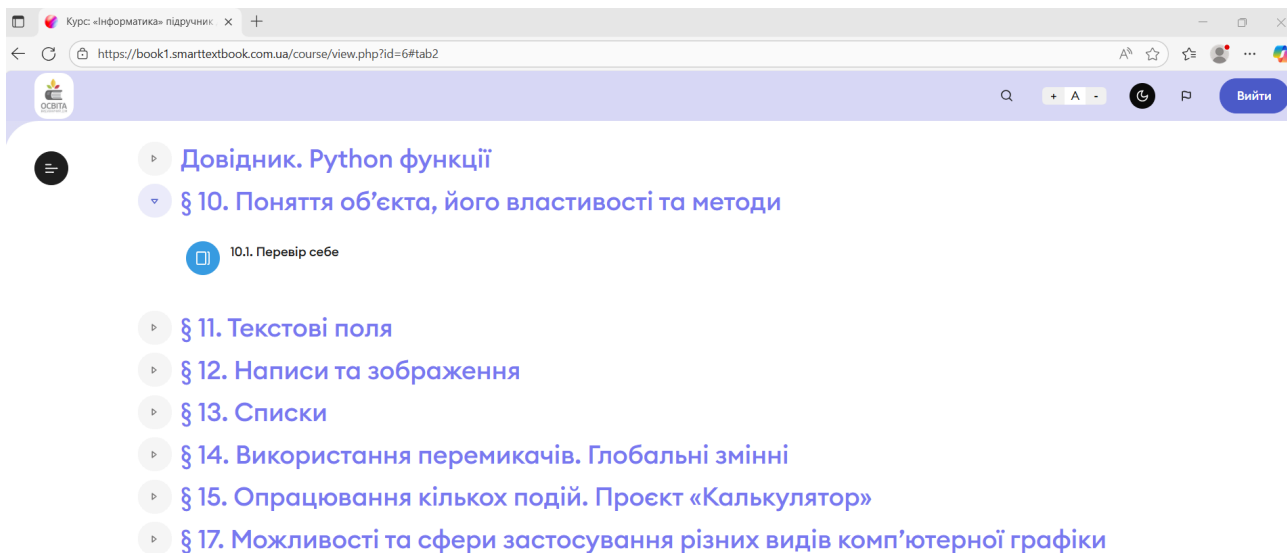


Рис. 1.6. Фрагмент цифрового освітнього середовища навчання інформатики у 8 класі – електронного додатку [23]

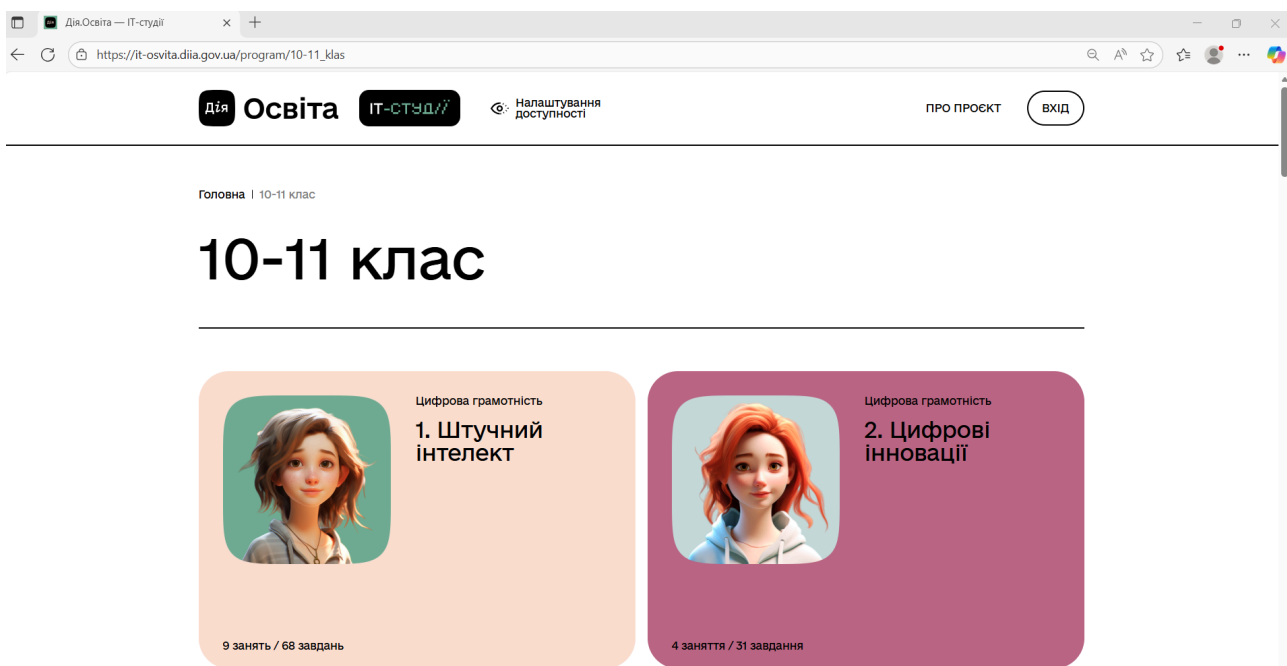


Рис. 1.7. Фрагмент цифрового освітнього середовища навчання інформатики за програмою проєкту “ІТ-студії” [12]

Інноваційним цифровим освітнім середовищем навчання інформатики у 1-11(12) класах є *ресурси проєкту «ІТ-студії» на платформі «Дія.Освіта»* (див. рис. 1.7) [12]. Ресурс містить інтерактивні матеріали, що спроектовані з урахуванням принципів вебдоступності [25]. Це нівелює територіальні та технічні перешкоди, надаючи рівний доступ до якісного контенту всім учням.

Триває розробка ЦОС (е-додатків до підручників) для 10-12 класів НУШ, як і проєктування та затвердження власне модельних навчальних програм для різних навчальних кластерів і підручників для їх реалізації, що підтверджує актуальність і практичну значущість нашого дослідження.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ ЛІЦЕЇСТІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗБАР'ЄРНОГО ЦИФРОВОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

2.1. Цифрове освітнє середовище з інформатики для учнів 10-12 класів НУШ: загальна характеристика розробки

Розроблене веб-орієнтоване освітнє середовище (<https://andrewkawetckiy.github.io/barrier-free-educational-environment/main/index.html>) призначене для підтримки навчання інформатики (модуль «Програмування мовою C++») у 10-12 класах ліцею. Головною метою проекту є створення безбар'єрного простору, який забезпечує рівний доступ до якісної освіти для всіх категорій учнів, враховуючи індивідуальні особливості сприйняття інформації.

Освітнє середовище може бути використане як звичайний веб-додаток, так і додаток, що може бути використаний маломобільними користувачами. Створене безбар'єрне освітнє середовище відповідає таким, зазначеним у п. 1.3 вимогам, оскільки надає:

- можливість працювати з контентом на всіх наявних користувацьких операційних системах за допомогою браузера;
- можливість доступу до контенту через завантаження цього самого контенту на власний пристрій без подальшого доступу до мережі Інтернет (повний функціонал за умови, що на комп'ютері користувача встановлено середовище роботи з C++, інакше доступ до інтернету треба щоб працювати з онлайн середовищем);
- вміст разом із інтерактивними функціями доступний у веб браузері;
- можливість підігнати інтерфейс під свою роздільну здатність;
- весь вміст доступний без необхідності реєструватись на платформі.

Архітектура та структура файлової системи. Програмний продукт реалізовано як клієнтський веб-застосунок (Single Page Application logic based on multi-page architecture), що не потребує встановлення серверного

програмного забезпечення або баз даних. Це забезпечує легкість розгортання ресурсу на будь-якому хостингу (таких як GitHub Pages) або локальне використання в комп'ютерних класах без доступу до Інтернету.

Файлова структура проекту (див. рис. 2.1) побудована за ієрархічним принципом, що полегшує масштабування контенту.

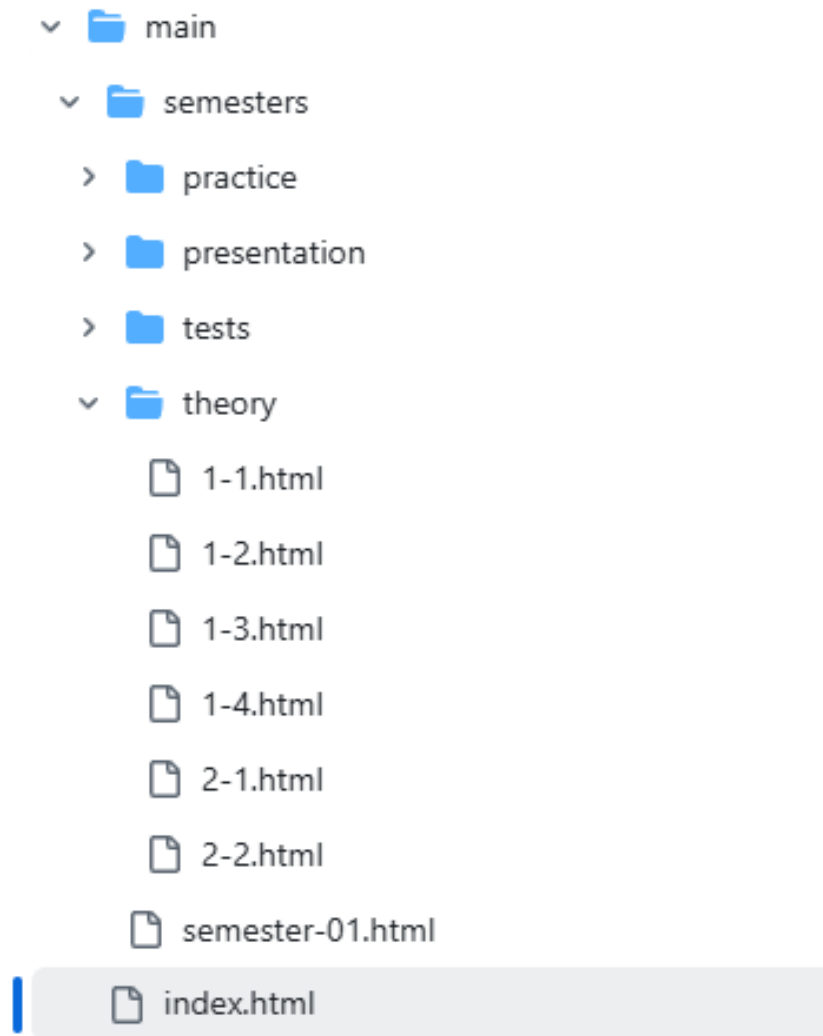


Рис. 2.1. Файлова структура проекту

Коренева директорія містить файл `index.html` (точка входу) та загальні стилі.

Папка `semesters` містить навігаційні сторінки для кожного навчального семестру (I-VI).

Папки контенту:

- theory – HTML-сторінки з лекційним матеріалом;
- practice – сторінки з різномісцевими практичними завданнями;
- tests – модулі перевірки знань із захистом від підбору відповідей;
- presentation – мультимедійні матеріали до уроків.

Інтерфейс та дизайн. Дизайн середовища розроблено з дотриманням принципів веб-доступності (Web Content Accessibility Guidelines — WCAG). Базова кольорова гама використовує м'який пастельний фон (#fff3e0), що зменшує контрастне навантаження на очі при тривалій роботі, на відміну від чистого білого кольору.

Для структурування великих обсягів інформації на навігаційних сторінках використано інтерактивний елемент «акордеон», реалізований мовою JavaScript. Це дозволяє користувачеві фокусуватися лише на актуальній темі уроку, згортаючи пройдені модулі.

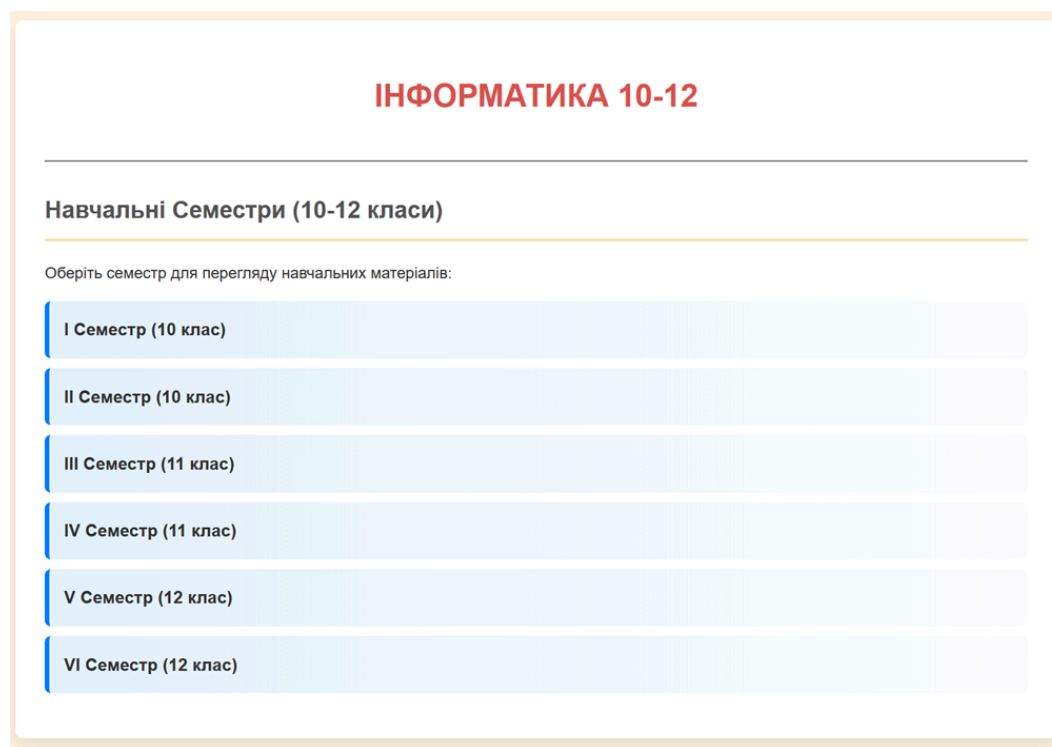


Рис. 2.2. Навігація за темами навчального семестру

Програмна реалізація безбар'єрності (Accessibility). Ключовою технічною особливістю проекту є динамічна система налаштування відображення

контенту. Вона реалізована через поєднання CSS Custom Properties (CSS-змінних) та JavaScript API localStorage.

Система дозволяє користувачеві змінювати наступні параметри у реальному часі:

- *гарнітура шрифту*: перемикання між шрифтами без засічок (Sans-serif – Segoe UI, Verdana) для загальної аудиторії та шрифтами із засічками (Serif – Times New Roman) для користувачів, яким легше сприймати текст з чіткими лініями рядка.

- *кегель (розмір) шрифту*: плавна зміна розміру від 14px до 26px.

- *інтерліньяж та трекінг*: регулювання відстані між літерами та словами, що є критично важливим для учнів з дислексією, дозволяючи уникнути візуального ефекту «злипання» тексту.

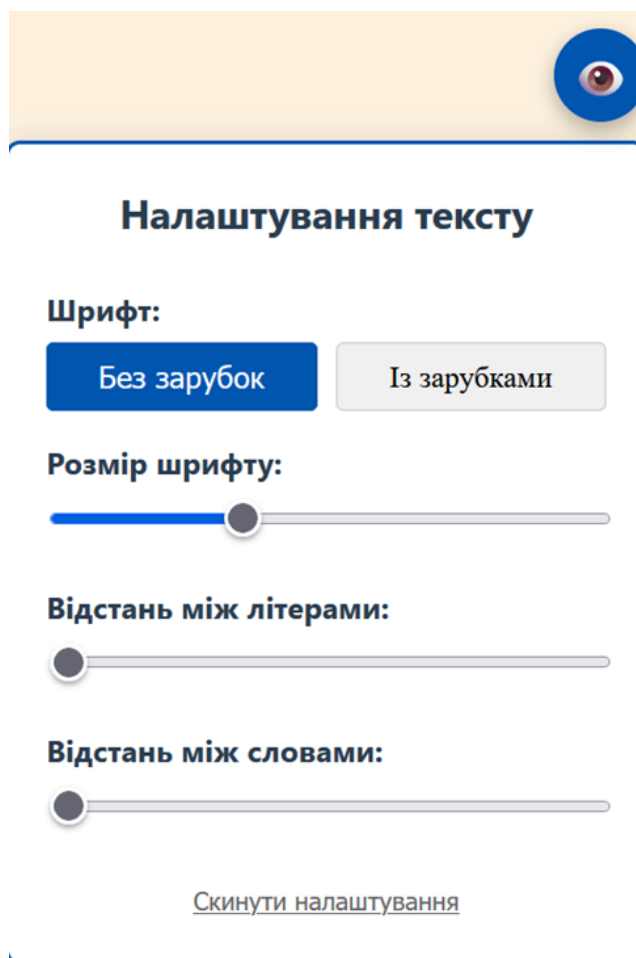


Рис. 2.3. Панель налаштувань доступності

Технічно налаштування зберігаються у локальному сховищі браузера. Це означає, що система «запам'ятовує» вибір учня: налаштувавши вигляд сторінки один раз, користувач бачитиме адаптований контент на всіх наступних уроках без необхідності повторного налаштування.

2.2. Поради до використання

Освітній процес у цифровому середовищі побудований за модульним принципом: Етап 1. Робота з теоретичним матеріалом → Етап 2. Виконання практичних завдань → Етап 3. Контроль знань. Нижче наведено рекомендації щодо роботи з кожним компонентом.

Робота з теоретичним матеріалом. Сторінки теорії містять структурований навчальний контент. Важливі визначення виділено в окремі блоки (highlight-box), а приклади коду подаються у блоках з темним фоном (#2d2d2d) та підсвічуванням синтаксису, що відповідає сучасним стандартам середовищ розробки.

Перед початком роботи рекомендується скористатися кнопкою налаштувань (іконка  у верхньому правому куті) та адаптувати текст під власні потреби. Для повернення до стандартних параметрів передбачена функція «Скинути налаштування».



Визначення:

- **Мова програмування** — це штучна мова, створена для розробки програм, які виконуються на комп'ютері.
- **Комп'ютерна програма** — це послідовність команд (інструкцій), що забезпечує реалізацію конкретного алгоритму.
- **Команда (інструкція)** — це вказівка, що визначає, яку дію (операцію) слід виконувати.

Класифікація мов

Сьогодні існує понад 2000 мов програмування. Їх можна поділити за різними ознаками:

За ступенем залежності від апаратних засобів	За принципами програмування	За орієнтацією на клас задач
Мови низького рівня	Процедурні	Універсальні
Мови високого рівня	Непроцедурні	Спеціалізовані
	Об'єктно-орієнтовані	

Рис. 1. Класифікація мов програмування

2. Відмінність C++ від Python: Компіляція проти Інтерпретації

Це найважливіший момент переходу. У попередніх класах ви працювали з Python — інтерпретованою мовою.

Як працює Інтерпретатор (Python)?

Ви читали коду програму рядок за рядком і одразу виконували. Якщо в кінці коду є помилка, програма працює до цього моменту і "випадає".

Як працює Компілятор (C++)?

Рис. 2.4. Зразок подання теоретичного матеріалу

Для візуалізації складних понять (наприклад, класифікації мов програмування) використано CSS-графіку замість растрових зображень, що забезпечує чіткість схеми при будь-якому масштабуванні екрана.

Виконання практичних завдань. Практичний блок реалізовано за методикою різнорівневого навчання (Scaffolding). Завдання поділені на три рівні складності, що маркуються кольоровими індикаторами (див. рис. 2.5):

Відкрийте [OnlineGDB](#).

Рівень 1: Новачок (Текст і Змінні)

Завдання 1: "Привіт, Україно!" Easy

Змініть стандартний текст "Hello World" на привітання українською.

ОЧІКУВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ:

```
Привіт, Україно!
```

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    // Зміни текст у лапках нижче:
    cout << "Hello World!" << endl;
    return 0;
}
```

a)

Рівень 2: Впевнений (Пошук помилок)

Завдання 3: Синтаксична помилка Medium

Цей код не запускається. Комп'ютер скаже expected ' ';'. Знайдіть і виправте помилку.

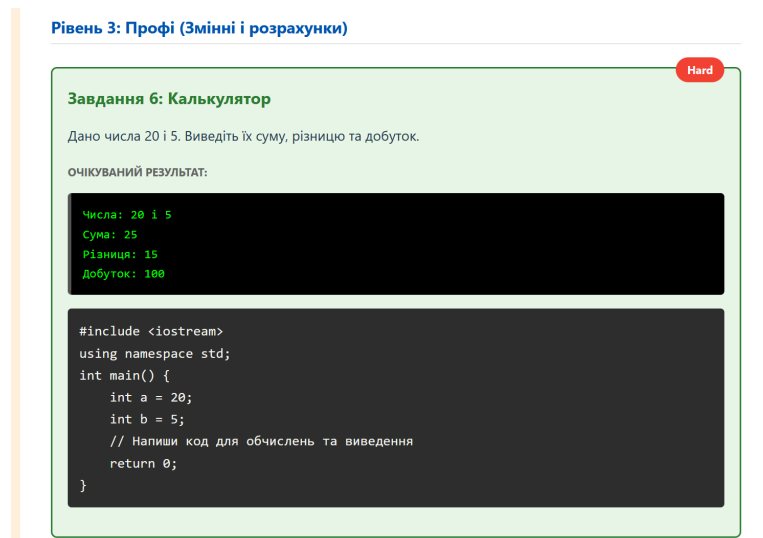
```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    int age = 16;
    cout << "Вік: " << age << endl;
    return 0;
}
```

Завдання 4: Логічна помилка Medium

Код запускається, але нічого не показує на екрані. Додайте команду cout, щоб побачити результат.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    int a = 10;
    int b = 20;
    int sum = a + b;
    // Додай команду cout тут, щоб вивести sum
    return 0;
}
```

б)



в)

Рис. 2.5. Інтерфейс різнорівневих практичних завдань
(а – рівень Easy, б – рівень Medium, в – рівень Hard)

- *Easy* (зелений): завдання на відтворення та модифікацію коду;
- *Medium* (помаранчевий): завдання на пошук помилок (debugging) та логічне мислення;
- *Hard* (червоний): творчі завдання на написання алгоритмів «з нуля».

Середовище не вимагає встановлення компілятора на комп'ютер учня. У заголовку практичної роботи міститься посилання на онлайн-компілятор OnlineGDB. Учень повинен:

1. Скопіювати код-заготовку з блоку завдання.
2. Перейти на сторінку онлайн-компілятора та виконати завдання.
3. Звірити отриманий результат з блоком console-preview (еталонне виведення), який представлений на сторінці.

Контроль знань. Система тестування розроблена з урахуванням запобігання академічній недоброочесності («вгадуванню» відповідей).

Особливості алгоритму тестування:

1. *Рандомізація.* При кожному завантаженні сторінки варіанти відповідей у питаннях перемішуються випадковим чином.

2. *Обмеження кількості спроб.* Учень має лише 2 спроби на проходження тесту. Лічильник спроб зберігається у localStorage.

3. *Часове блокування.* Після вичерпання ліміту спроб доступ до проходження тесту блокується на 12 годин.

4. *Зворотний зв'язок.* 1) Якщо тест пройдено не ідеально і є спроби — система показує лише загальний бал, не підсвічуючи правильні відповіді. Це стимулює учня перечитати теорію. 2) Повний розбір помилок (зелене/червоне підсвічування та пояснення до кожного питання) відкривається лише після ідеального проходження (12/12 балів) або після використання останньої спроби.

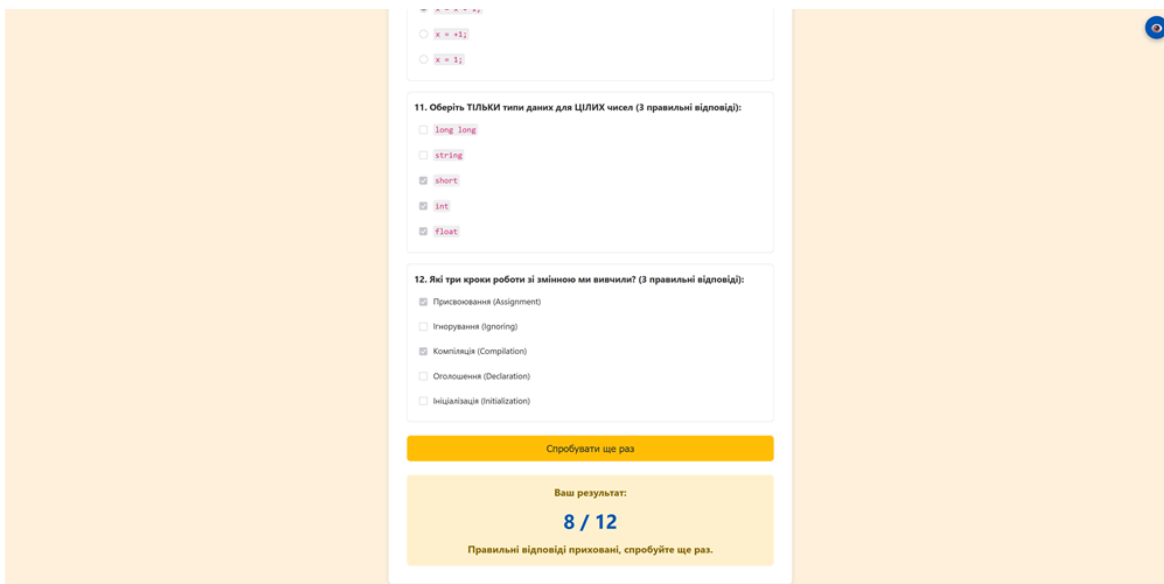


Рис. 2.6. Відображення результатів тестування

Такий підхід забезпечує об'єктивність оцінювання та стимулює свідоме засвоєння матеріалу учнями 10-12 класів. Хоч він і підходить краще для застосування в очному навчанні, а не в дистанційному.

Також, створене освітнє середовище гіпотетично може допомогти і людям з порушеннями зору. Його було протестовано на смартфоні з Android за допомогою Talkback (озвучує натиснутий пальцем текст на екрані).

За результатами тестування було виявлено, що іноді озвучування враховує такі моменти:

- приналежність до списку;
- рівень заголовку;
- накреслення тексту (напівжирний, курсив чи підкреслений).

На останньому пункті було виявлено, що озвучування переривається як тільки доходить до зміни стилю тексту. Для продовження озвучування треба просто натиснути на текст після зміни стилю. З одного боку, це може спрацювати як виділення важливого моменту ще більш явно, ніж воно є в тексті. З іншого боку, це може порушити увагу до матеріалу.

Тож, можна сказати, що Talkback в принципі можна використовувати для такого чи подібного освітнього середовища, але саме з інформатики і саме в контексті програмування це не буде в повній мірі доречно, оскільки, вербально сприймати структуру коду об'єктивно складніше ніж візуально.

ВИСНОВКИ

Розроблено веб-орієнтоване освітнє середовище, що функціонує як клієнтський застосунок (Single Page Application logic based on multi-page architecture). Воно може бути використане як для організації освітнього процесу в змішаному або дистанційному форматі, так і для організації освітнього процесу для маломобільних груп користувачів чи дітей з ООП. Також, воно підходить для перенавчання з іншої мови програмування для світчерів, оскільки реалізує всі три напрями освітньої безбар'єрності, про які йдеться у Національній стратегії [4]. Відсутність потреби у серверному програмному забезпеченні та базах даних забезпечує легкість розгортання (наприклад, на GitHub Pages) та можливість локального використання в умовах обмеженого доступу до Інтернету. Ієрархічна файлова структура проєкту дозволяє легко масштабувати контент, додаючи нові семестри та навчальні модулі.

Середовище відповідає вимогам універсального дизайну, забезпечуючи доступ до навчальних матеріалів з будь-яких пристроїв (ПК, планшети, смартфони) під керуванням різних операційних систем (Windows, Android, iOS, ChromeOS). Реалізовано можливість роботи як в онлайн, так і в офлайн-режимах, що є критично важливим для забезпечення безперервності освітнього процесу.

Дизайн розроблено з урахуванням принципів веб-доступності (WCAG). Впроваджено динамічну систему налаштувань через CSS Custom Properties та JavaScript, яка дозволяє користувачеві адаптувати гарнітуру шрифту (із засічками/без засічок), розмір тексту, інтерліньяж та трекінг. Збереження налаштувань у localStorage браузера забезпечує персоналізацію середовища без необхідності повторної конфігурації при кожному вході, що сприяє створенню комфортних умов для учнів з особливими освітніми потребами (зокрема, з дислексією або порушеннями зору).

Тестування середовища за допомогою програми екранного доступу Talkback підтвердило технічну доступність контенту (озвучування заголовків, списків, стилів). Водночас виявлено методичні обмеження щодо вербального

сприйняття коду, що вказує на специфіку викладання програмування: хоча середовище технічно дозволяє роботу незрячих користувачів, візуальна природа структури коду залишається суттєвим фактором, що ускладнює повне сприйняття матеріалу виключно на слух.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Перешкода // Словник української мови : словник.ua. URL: <https://slovnyk.ua/index.php?swrd=перешкода> (дата звернення: 29.11.2025).
2. Глазкова І. Я. Теоретико-методичні засади формування у майбутніх учителів компетентності запобігання і подолання педагогічних бар'єрів у процесі професійної підготовки : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Глазкова Ірина Яківна. Харків, 2013. 466 с.
3. Arnaiz Sánchez P., de Haro Rodríguez R., Maldonado Martínez R. M. Barriers to Student Learning and Participation in an Inclusive School as Perceived by Future Education Professionals. *Journal of New Approaches in Educational Research*. 2019. Vol. 8, No. 1. P. 18–24. DOI: <https://doi.org/10.7821/naer.2019.1.321>.
4. Про схвалення Національної стратегії із створення безбар'єрного простору в Україні на період до 2030 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14 квіт. 2021 р. № 366-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/366-2021-p#Text> (дата звернення: 29.11.2025).
5. Безбар'єрність : офіційний вебсайт Міністерства соціальної політики України. URL: <https://www.msp.gov.ua/about/klyuchovi-napryamy/bezbaryernist> (дата звернення: 29.11.2025).
6. Словник педагогічних та психологічних термінів до дисциплін: «Педагогіка», «Педагогіка новаторства», «Педагогіка та психологія вищої школи», «Методика виховної роботи та основи педагогічної майстерності», «Педагогічний менеджмент» : для здобувачів вищої освіти / уклад.: Н. А. Несторук, Л. В. Кокоріна. Слов'янськ : Вид-во Б. І. Маторіна, 2019. 131 с.

7. Arnaiz-Sánchez P., De Haro-Rodríguez R., Caballero C. M., Martínez-Abellán R. Barriers to Educational Inclusion in Initial Teacher Training. *Societies*. 2023. Vol. 13. Art. 31. DOI: <https://doi.org/10.3390/soc13020031>.
8. Модельна навчальна програма «Інформатика. 10–11(12) класи» для закладів загальної середньої освіти / авт. кол.: Микола Арбузов, Анастасія Забазнова. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/profilna/mnp/2025/mnp-x-nformatika-10-12-poglibleniix-arbuzov-zabaznova-2-1.pdf> (дата звернення: 29.11.2025).
9. Eolymp : платформа підготовки до олімпіад з програмування. URL: <https://eolymp.com/uk/problems> (дата звернення: 29.11.2025).
10. Навчальна програма з інформатики для 10–11 класів закладів загальної середньої освіти. Рівень стандарту (зі змінами, затвердженими наказом МОН від 03.08.2022 № 698). URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення: 29.11.2025).
11. Навчальна програма з інформатики для 10–11 класів закладів загальної середньої освіти. Профільний рівень (зі змінами, затвердженими наказом МОН від 03.08.2022 № 698). URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення: 29.11.2025).
12. IT-студії : освітній проєкт Міністерства цифрової трансформації та МОН України. *Дія.Освіта*. URL: <https://osvita.diia.gov.ua/it-studios> (дата звернення: 29.11.2025).
13. «Інформатика (рівень стандарту)» підручник для 10 (11) класу закладів загальної середньої освіти Морзе Н. В., Барна О. В. URL: <https://lib.imzo.gov.ua/yelektronn-vers-pdruchnikv/10-klas/17-nformatika-10-klas/nformatika-rven-standartu-pdruchnik-dlya-10-11-klasu-zakladv-zagalno-seredno-osvti-morze-n-v-barna-o-v/>

- 14.«Інформатика (рівень стандарту)» підручник для 10 (11) класу закладів загальної середньої освіти Ривкінд Й. Я., Лисенко Т. І., Чернікова Л. А., Шакотько В. В. URL:
<https://lib.imzo.gov.ua/yelektronn-vers-pdruchnikv/10-klas/17-nformatika-10-klas/nformatika-rven-standartu-pdruchnik-dlya-10-11-klasu-zakladv-zagalno-seredno-osviti-rivknd-y-ya-lisenko-t--chernkova-l-a-shakotko-v-v-/>
- 15.«Інформатика (рівень стандарту)» підручник для 10 (11) класу закладів загальної середньої освіти Руденко В. Д., Речич Н. В., Потієнко В. О. URL:
<https://lib.imzo.gov.ua/yelektronn-vers-pdruchnikv/10-klas/17-nformatika-10-klas/nformatika-rven-standartu-pdruchnik-dlya-10-11-klasu-zakladv-zagalno-seredno-osviti-rudenko-v-d-rechich-n-v-potnko-v-o/>
- 16.«Інформатика (рівень стандарту)» підручник для 10 (11) класу закладів загальної середньої освіти Бондаренко О. О., Ластовецький В. В., Пилипчук О. П., Шестопапов Є. А. URL:
<https://lib.imzo.gov.ua/yelektronn-vers-pdruchnikv/10-klas/17-nformatika-10-klas/nformatika-rven-standartu-pdruchnik-dlya-10-11-klasu-zakladv-zagalno-seredno-osviti-bondarenko-o-o-lastovetskiy-v-v-pilipchuk-o-p-shestopalov--a/>
- 17.Про освіту : Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII. URL:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
- 18.Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти : Постанова КМУ від 23.11.2011 № 1392. URL:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-п#Text>
- 19.Про затвердження Державного стандарту профільної середньої освіти : Постанова КМУ від 25.07.2024 № 851. URL:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-2024-п#Text>
- 20.«Інформатика (профільний рівень)» підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти Руденко В. Д., Речич Н. В., Потієнко В. О. URL:
<https://lib.imzo.gov.ua/yelektronn-vers-pdruchnikv/10-klas/17-nformatika-10-k>

[las/nformatika-proflniy-rven-pdruchnik-dlya-10-klasu-zakladv-zagalno-seredn-o-osviti-rudenko-v-d-rechich-n-v-potnko-v-o-/](https://lib.imzo.gov.ua/yelektronn-vers-pdruchnikv/11-klas/19-nformatika-11-klas/nformatika-proflniy-rven-pdruchnik-dlya-10-klasu-zakladv-zagalno-seredn-o-osviti-rudenko-v-d-rechich-n-v-potnko-v-o/)

- 21.«Інформатика (профільний рівень)» підручник для 11 класу закладів загальної середньої освіти Руденко В. Д., Речич Н. В., Потієнко В. О.
URL:
<https://lib.imzo.gov.ua/yelektronn-vers-pdruchnikv/11-klas/19-nformatika-11-klas/>
- 22.Електронний додаток до підручника “Інформатика : підруч. для 8-го кл. закл. заг. серед. освіти / І.В. Трищук, О.Ю. Лазарець. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2025”. URL : <https://edodatok.com/8987-6/>
- 23.Електронний додаток до підручника ”Інформатика : підруч. для 8-го кл. закл. заг. серед. освіти / Ольга Коршунова, Ігор Завадський. К. : Освіта, 2025”. URL : <https://smarttextbook.com.ua/informatyka/>
- 24.Про затвердження Вимог до інтерактивного електронного додатка до підручника : Наказ МОН від 19.04.2024 № 548. URL :
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0656-24#Text>
- 25.Вебдоступність : освітній серіал // Дія.Освіта. URL :
<https://osvita.diia.gov.ua/courses/vebdostupnist>
- 26.Інформатика – ДистОсвіта. URL : <https://dystosvita.org.ua/>
- 27.ІТ-книга – інтерактивний підручник з інформатики URL :
<https://itknyga.com.ua/>