

Міністерство освіти і науки України

Луцький національний технічний університет
Факультет цифрових, освітніх та соціальних технологій
Кафедра цифрових освітніх технологій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «МАГІСТР»

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ
ІНФОРМАЦІЙНОГО СУПРОВОДУ НАВЧАЛЬНОЇ
ДИСЦИПЛІНИ “АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ТА
ПРОГРАМУВАННЯ З МЕТОДИКОЮ
НАВЧАННЯ”

спеціальність 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології)

освітня програма Професійна освіта (комп'ютерні технології)

Виконав: здобувач вищої освіти
групи ПОМ-21

Сомчинський Дмитро Олександрович

(підпис)

Керівник:

к.пед.н., доцент

Мельничук Юлія Євгеніївна

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«__» _____ 2025 р.
д.пед.н., професор
гарант освітньої програми:
Гулай Ольга Іванівна

(підпис)

Луцьк – 2025 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет цифрових, освітніх та соціальних технологій

Кафедра цифрових освітніх технологій

Ступінь вищої освіти: магістр

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

Спеціальність: 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології)

Освітня програма: Професійна освіта (комп'ютерні технології)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

цифрових освітніх технологій

_____ В. Кабак

«__» _____ 2025 р.

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Сомчинському Дмитру Олександровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: Розробка та дослідження системи інформаційного супроводу навчальної дисципліни "Алгоритмізація та програмування з методикою навчання"

керівник роботи: к.пед.н., доцент Мельничук Юлія Євгеніївна

затверджені наказом закладу вищої освіти від «06» лютого 2025 р. № 70/01-02

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи:
«05» грудня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи Нормативні документи щодо якості освіти, науково-методична література, вимоги проведення педагогічного експерименту.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити):

Аналіз літературних джерел за темою кваліфікаційної роботи магістра, виклад загальної проблеми і вибір напрямків дослідження; опис рішення загальної проблеми та основних методів дослідження; методика для проведення експерименту; методи та способи впровадження та застосування в освітній процес.

5. Перелік графічного матеріалу: 7 таблиць, 14 рисунків

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання «06» лютого 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи магістра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Провести огляд літературних джерел по темі кваліфікаційної роботи магістра</i>	до 30.08.25	
2	<i>Провести аналіз загальної проблеми і вибір напрямків дослідження</i>	до 09.09.25.	
3	<i>Розробити функціональну схему роботи програмного продукту</i>	до 17.09.25.	
4	<i>Описати засоби розробки об'єкта проектування</i>	до 30.09.25.	
5	<i>Описати роботу об'єкта проектування</i>	до 16.10.25	
6	<i>Розробити методичку для проведення експерименту</i>	до 23.10.25	
7	<i>Провести аналіз результатів експерименту</i>	до 12.11.25	
8	<i>Оцінка отриманих даних та формулювання висновків</i>	до 21.11.25	
9	<i>Подання завершеного варіанту магістерської кваліфікаційної роботи на розгляд кафедри</i>	до 05.12.25	

Здобувач вищої освіти

_____ Сомчинський Д.О.
(підпис) (прізвище, ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ Мельничук Ю.Є.
(підпис) (прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

Сомчинський Д.О. «Розробка та дослідження системи інформаційного супроводу навчальної дисципліни «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання». Рукопис.

Кваліфікаційна робота магістра ОП Професійна освіта (комп'ютерні технології) спеціальності 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології). Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2025.

Кваліфікаційна робота магістра складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку використаної літератури.

У роботі досліджено систему інформаційного супроводу навчальної дисципліни в умовах цифровізації освітнього процесу. У першому розділі здійснено огляд і аналіз наукових джерел з проблематики інформаційної підтримки навчання, цифрового освітнього середовища та використання комп'ютерно орієнтованих засобів навчання, обґрунтовано актуальність теми дослідження. У другому розділі описано концептуальні, архітектурні та технологічні засади побудови системи інформаційного супроводу дисципліни «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання» та визначено її структурні компоненти у середовищі Moodle. У третьому розділі розроблено методику педагогічного експерименту, визначено критерії та показники оцінювання ефективності впровадженої системи. У четвертому розділі представлено результати експериментального дослідження, їх аналіз і порівняння, що підтвердило ефективність системи інформаційного супроводу та її позитивний вплив на якість навчання і рівень сформованості цифрових компетентностей студентів.

Ключові слова: *інформаційний супровід навчання, цифрове освітнє середовище, Moodle, алгоритмізація та програмування, цифрові компетентності, педагогічний експеримент.*

ANNOTATION

Somchynskyi D. O. Development and Research of an Information Support System for the Academic Discipline “Algorithmization and Programming with Teaching Methodology”. Manuscript.

Master’s qualification thesis within the Educational Program Professional Education (Computer Technologies), specialty 015.39 Professional Education (Digital Technologies). Lutsk National Technical University. Lutsk, 2025.

The master's thesis consists of an introduction, four chapters, conclusions, a list of references.

The thesis investigates an information support system for an academic discipline in the context of the digitalization of the educational process. The first chapter provides a review and analysis of scientific sources on learning information support, digital educational environments, and the use of computer-based learning tools, and substantiates the relevance of the research topic. The second chapter describes the conceptual, architectural, and technological foundations for building an information support system for the discipline “Algorithmization and Programming with Teaching Methodology” and defines its structural components within the Moodle environment. The third chapter develops the methodology of a pedagogical experiment and determines the criteria and indicators for evaluating the effectiveness of the implemented system. The fourth chapter presents the results of the experimental study, their analysis and comparison, which confirmed the effectiveness of the information support system and its positive impact on the quality of learning and the level of students’ digital competencies.

Keywords: *learning information support, digital educational environment, Moodle, algorithmization and programming, digital competencies, pedagogical experiment.*

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЗА ТЕМОЮ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ, ВИКЛАД ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ І ВИБІР НАПРЯМКІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	12
1.1. Огляд і аналіз предметної області проблеми та шляхи її розв’язання....	12
1.2. Огляд і аналіз результатів теоретичних та експериментальних досліджень	15
1.3. Огляд літературних джерел з теорії і методики дослідження	23
РОЗДІЛ 2 ОПИС РІШЕННЯ ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ ТА ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	27
2.1. Концептуальні засади проектування систем інформаційного супроводу навчальних дисциплін.....	27
2.2. Архітектурні засади побудови системи інформаційного супроводу дисципліни «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання»	30
2.3. Розробка структурно-функціональної схеми роботи системи інформаційного супроводу навчальної дисципліни	32
2.4. Опис засобів розробки об’єкта проектування	35
2.5. Опис програмного та апаратного середовища функціонування об’єкта проектування.....	40
РОЗДІЛ 3 МЕТОДИКА ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ	49
3.1. Теоретичні засади та наукові підходи до організації педагогічного експерименту	49
3.2. Організація педагогічного експерименту	52
РОЗДІЛ 4 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБРОБКА, АНАЛІЗ І СПІВСТАВЛЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ	56
4.1. Система критеріїв та методів вимірювання ефективності впливу експериментальної методики.....	56
4.2. Порівняльний аналіз і практичне використання отриманих результатів	59
ВИСНОВКИ.....	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	68

ВСТУП

Сучасний етап розвитку освіти характеризується стрімкою цифровою трансформацією, що зумовлює необхідність пошуку нових підходів до організації навчального процесу, підвищення його ефективності та забезпечення доступності освітніх ресурсів. Інтеграція інформаційно-комунікаційних технологій у вищу освіту вже не є додатковим інструментом, а стає невід'ємною складовою професійної підготовки здобувачів. Особливої актуальності набуває проблема створення систем інформаційного супроводу навчальних дисциплін, які дозволяють забезпечити безперервність, структурованість і персоналізацію навчання, підсилюючи як теоретичну, так і практичну підготовку студентів.

Актуальність теми кваліфікаційної роботи магістра зумовлена зростаючими вимогами до якості професійної підготовки здобувачів вищої освіти в умовах цифрової трансформації освітнього процесу. Сучасні тенденції розвитку інформаційного суспільства вимагають від педагогів і студентів сформованих цифрових компетентностей, уміння працювати з великими обсягами інформації, застосовувати інструменти автоматизації навчання та ефективно використовувати освітні онлайн-платформи. Особливого значення ці процеси набувають під час вивчення дисциплін алгоритмічного та програмувального спрямування, де важливо забезпечити не лише якісну теоретичну підготовку, а й систематичну практичну діяльність, орієнтовану на розв'язання реальних задач.

Проблема ефективної організації інформаційного супроводу навчальних дисциплін залишається актуальною через недостатній рівень інтеграції цифрових ресурсів у традиційні методики викладання, фрагментарність навчальних матеріалів, обмеженість можливостей індивідуалізації та нестачу зворотного зв'язку в режимі реального часу. Використання систем управління навчанням, зокрема платформи Moodle, відкриває нові можливості для структурування контенту, організації самостійної роботи студентів,

забезпечення автоматизованого контролю знань, збирання аналітичних даних та гнучкого налаштування освітніх траєкторій.

У контексті професійної підготовки майбутніх фахівців з цифрових технологій та педагогів інформатичного профілю особливої значущості набуває створення комплексної системи інформаційного супроводу дисципліни «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання», яка б одночасно підтримувала теоретичну, практичну й компетентнісну складові навчання. Забезпечення ефективного освітнього середовища для цієї дисципліни має суттєвий вплив на формування алгоритмічного мислення, розвиток навичок програмування та підвищення мотивації здобувачів.

Усе це визначає необхідність проведення науково-методичного дослідження, спрямованого на розроблення, впровадження та експериментальну перевірку системи інформаційного супроводу навчальної дисципліни в умовах сучасної цифрової освіти.

Метою кваліфікаційної роботи магістра є розроблення, впровадження та експериментальне обґрунтування ефективності системи інформаційного супроводу навчальної дисципліни «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання» на базі платформи Moodle з метою підвищення якості теоретичної, практичної та компетентнісної підготовки здобувачів вищої освіти.

Для досягнення поставленої мети у роботі передбачено розв'язання таких завдань:

- проаналізувати наукові джерела з проблеми інформаційного супроводу навчальних дисциплін, використання цифрових освітніх технологій та сучасних підходів до організації електронного навчання;
- дослідити предметну область дисципліни «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання» та визначити педагогічні, методичні й технологічні вимоги до побудови системи її інформаційного супроводу;
- обґрунтувати концептуальні та архітектурні засади проектування системи інформаційного супроводу та визначити її функціональну структуру;

- розробити структурно-функціональну схему роботи системи інформаційного супроводу навчальної дисципліни та описати засоби її реалізації у середовищі Moodle;
- визначити методику проведення педагогічного експерименту, включно з критеріями, показниками та інструментами оцінювання ефективності впровадженої методики;
- організувати та провести експериментальне дослідження впливу системи інформаційного супроводу на рівень теоретичної, практичної та компетентнісної підготовки студентів;
- проаналізувати та порівняти результати навчальних досягнень експериментальної і контрольної груп, встановити динаміку змін та оцінити ефективність запропонованої системи;

Об’єктом дослідження є процес організації навчання здобувачів вищої освіти з дисципліни «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання» в умовах цифрового освітнього середовища.

Предметом дослідження є система інформаційного супроводу навчальної дисципліни, розроблена на базі платформи Moodle, та її вплив на теоретичну, практичну й компетентнісну підготовку студентів.

Методи дослідження. У ході виконання магістерської роботи було використано комплекс взаємопов’язаних методів дослідження, які забезпечили наукове обґрунтування теоретичних положень і достовірність отриманих результатів. Теоретичну основу становили аналіз, синтез, узагальнення та систематизація наукових джерел, що дало змогу окреслити сучасний стан проблеми інформаційного супроводу навчальних дисциплін і визначити педагогічні підходи до організації електронного навчання. Для побудови та обґрунтування структури системи інформаційного супроводу застосовувалися методи моделювання та проєктування, які дозволили визначити її функціональні компоненти та логіку взаємодії в цифровому середовищі.

Емпіричний блок дослідження був реалізований за допомогою педагогічного експерименту, що включав констатувальний, формувальний та

контрольний етапи. З метою вимірювання ефективності впровадженої методики використовувалися тестування, аналіз результатів виконання лабораторних робіт, спостереження, опитування студентів, а також інструменти цифрової аналітики платформи Moodle. Для обробки та інтерпретації отриманих даних застосовувалися методи кількісного та якісного аналізу, що забезпечило всебічність та об'єктивність оцінювання результатів педагогічного впливу.

Під час виконання кваліфікаційної роботи магістра було використано інструменти штучного інтелекту (Gemini) як допоміжні засоби для систематизації літературних джерел, уточнення структури дослідження, редагування тексту, а також візуалізації даних. Усі результати дослідження були отримані автором самостійно, перевірені на достовірність та відповідають принципам академічної доброчесності.

Наукова новизна дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні та практичній реалізації системи інформаційного супроводу навчальної дисципліни «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання», побудованої на основі інтеграції структурованих цифрових ресурсів, інтерактивних модулів і засобів автоматизованого контролю у середовищі Moodle. Уперше запропоновано цілісну структурно-функціональну модель інформаційного супроводу, яка враховує особливості алгоритмічної підготовки здобувачів вищої освіти та поєднує теоретичний, практичний і компетентнісний компоненти навчання. Новизна також полягає у визначенні педагогічних умов ефективного використання цифрової системи, уточненні критеріїв і показників оцінювання її результативності та експериментальному підтвердженні позитивного впливу запропонованої методики на рівень сформованості знань, умінь і навчальної мотивації студентів.

Практичне значення дослідження полягає у створенні та впровадженні в освітній процес цілісної системи інформаційного супроводу навчальної дисципліни «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання», яка може бути безпосередньо використана викладачами та здобувачами вищої освіти. Розроблений електронний курс у Moodle забезпечує структурований

доступ до теоретичного матеріалу, відеолекцій, інтерактивних завдань, лабораторних робіт та модульного контролю, що сприяє підвищенню ефективності самостійної та аудиторної діяльності студентів. Запропонована система може бути адаптована для інших дисциплін інформатичного спрямування, використана під час очного, змішаного або дистанційного навчання та інтегрована у цифрове освітнє середовище закладів вищої освіти.

Практична цінність підтверджується результатами педагогічного експерименту, які доводять, що інформаційний супровід дозволяє покращити якість навчальних досягнень, підвищити навчальну мотивацію, розвинути цифрові й професійні компетентності здобувачів. Матеріали дослідження, включно зі структурно-функціональною схемою, методичними рекомендаціями та розробленим електронним курсом, можуть бути використані викладачами для модернізації змісту навчальних дисциплін, оптимізації навчальних програм і впровадження інноваційних педагогічних технологій.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЗА ТЕМОЮ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ, ВИКЛАД ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ І ВИБІР НАПРЯМКІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Огляд і аналіз предметної області проблеми та шляхи її розв'язання

Сучасні тенденції розвитку освіти визначають необхідність переосмислення підходів до підготовки майбутніх учителів інформатики. Дисципліна “Алгоритмізація та програмування з методикою навчання” відіграє ключову роль у формуванні професійних компетентностей студентів, адже поєднує дві складні та взаємопов'язані складові: опанування алгоритмічних і програмних структур та оволодіння дидактичними основами навчання цих змістових ліній у закладах загальної середньої освіти. У зв'язку з цим виникає потреба у створенні повноцінної системи інформаційного супроводу дисципліни, яка не лише забезпечуватиме доступ до матеріалів, а й стане компонентом цілісного цифрового освітнього середовища університету.

Предметна область дослідження охоплює питання організації навчальної діяльності студентів з алгоритмізації та програмування, розвиток їх професійних умінь, методичну підготовку та застосування цифрових інструментів у навчальному процесі. Основою змісту виступає формування алгоритмічного мислення, вміння декомпонувати задачі, будувати алгоритми, реалізовувати їх мовою програмування та здійснювати аналіз ефективності створеного рішення. При цьому сучасний студент потребує не лише текстового пояснення і демонстраційних прикладів, а й засобів інтерактивної підтримки, візуалізації та автоматизованої перевірки, що суттєво підвищує якість засвоєння навчального матеріалу.

Предметна область дослідження схематично зображена на рис. 1.1.



Рисунок 1.1 – Предметна область дослідження

Алгоритмізація та програмування як навчальний напрям вирізняються високим рівнем абстракції, необхідністю розуміння моделей даних, синтаксичних конструкцій, принципів структурного та об'єктно-орієнтованого програмування. Для студентів, які опановують дисципліну в контексті майбутньої педагогічної діяльності, важливо не лише досконало розуміти технічний аспект, а й оволодіти методами його викладання. Саме тому в предметній області значне місце посідає методична підготовка, що включає знання принципів добору навчального матеріалу, побудови уроків, оцінювання навчальних досягнень учнів, організації практичної діяльності школярів, упровадження діяльнісного, компетентнісного та проблемно-орієнтованого підходів. Для майбутнього вчителя особливо важливими є вміння структурувати матеріал, пояснювати складні концепти доступною мовою, застосовувати приклади та аналогії, використовувати навчальні задачі різних рівнів складності [4].

Значну роль у предметній області відіграють інформаційні системи та цифрові платформи, які створюють технологічну основу для реалізації сучасної моделі навчання. Сьогодні дедалі більшого поширення набувають такі сервіси, як Moodle, Google Classroom, Canvas, Code.org, Replit, інтерактивні тренажери алгоритмів, симулятори виконання програм, системи для створення тестів, онлайн-компілятори та засоби спільної роботи над кодом. Вони забезпечують можливість поєднання різних форматів навчальних матеріалів – текстових, графічних, відео- та анімаційних ресурсів, що сприяє кращому розумінню

складних алгоритмічних концепцій. Використання таких платформ підсилює принципи відкритості, гнучкості й адаптивності навчального процесу, дозволяючи студентам працювати у власному темпі та отримувати миттєвий зворотний зв'язок.

Центральним елементом предметної області є розробка інтегрованої системи інформаційного супроводу, яка має стати ядром дисципліни та забезпечити її цілісність і структурованість. Така система повинна охоплювати теоретичні матеріали, набір практичних та лабораторних робіт, тести для самоконтролю, інтерактивні вправи, відеофрагменти із демонстрацією алгоритмів, а також методичні рекомендації для організації навчання учнів. Важливо, щоб інформаційний супровід не був статичним, а дозволяв оновлення матеріалів, моніторинг результатів навчання, інтеграцію нових цифрових інструментів та адаптацію під різні групи студентів [7].

Аналіз предметної області засвідчує низку проблем, які потребують вирішення. До них належать фрагментарність інформаційних ресурсів, недостатній рівень інтерактивності традиційних матеріалів, складність алгоритмічного змісту, обмежені можливості для практичного застосування знань, відсутність єдиної моделі інформаційного супроводу дисципліни, а також потреба студентів у методичній підтримці для формування педагогічних умінь. Важливою є й проблема різномірневої підготовленості студентів, яка ускладнює організацію навчання без використання адаптивних цифрових ресурсів.

Шляхи розв'язання цих проблем полягають у створенні сучасної багатокомпонентної системи інформаційного супроводу, що поєднуватиме навчальні, методичні та технологічні підсистеми в єдиному середовищі. Значний потенціал мають цифрові платформи, сервіси візуалізації, віртуальні лабораторії, онлайн-середовища виконання коду та інтелектуальні інструменти на основі штучного інтелекту, які можуть здійснювати аналіз типових помилок студентів, пропонувати підказки, генерувати тренувальні завдання та забезпечувати індивідуальну підтримку. Інтеграція таких засобів дозволить

підсилити не лише навчальну, а й методичну складову дисципліни, що є важливою умовою підготовки конкурентоспроможного фахівця.

Таким чином, предметна область дослідження включає комплекс взаємопов'язаних структур – змістову, технологічну та методичну, які разом визначають необхідність розробки ефективної системи інформаційного супроводу навчальної дисципліни. Така система стане потужним інструментом підвищення якості навчання алгоритмізації та програмування, розвитку професійних компетентностей і формування методичних умінь майбутніх учителів інформатики.

1.2. Огляд і аналіз результатів теоретичних та експериментальних досліджень

Проблематика навчання алгоритмізації та програмування широко досліджується у працях сучасних науковців, які акцентують увагу на пошуку оптимальних підходів до формування алгоритмічного мислення, розвитку базових програмних компетентностей та підвищення мотивації студентів. Аналіз реальних досліджень свідчить, що найвищі результати у засвоєнні програмування досягаються за умов використання візуальних та блокових середовищ, інструментів динамічної візуалізації, а також сучасних методик викладання, які спираються на інтерактивність та мультимедійність.

Одним із найгрунтовніших емпіричних досліджень, присвячених аналізу ефективності різних підходів до навчання програмування, є робота [22]. У межах цього дослідження автори здійснили квазі-експеримент, порівнюючи результати студентів, які навчалися за традиційною моделлю текстового програмування, та студентів, що працювали у візуальному блоковому середовищі. На основі системи попереднього й підсумкового тестування, аналізу типових помилок та опитувань учасників автори встановили, що студенти, які працювали у візуальному середовищі, продемонстрували вище

розуміння базових алгоритмічних структур, таких як послідовність, умови й цикли. Зниження синтаксичного навантаження, властивого текстовому програмуванню, дало можливість сфокусуватися саме на логіці побудови алгоритмів, що позитивно вплинуло на глибину осмислення навчального матеріалу та якість виконання практичних завдань.

Крім того, автори відзначають, що студенти експериментальної групи мали нижчий рівень когнітивного перенавантаження та легше пояснювали власні рішення, оскільки візуально представлені елементи коду допомагали їм краще усвідомити зв'язки між командами та побудову загальної структури програми. Важливим результатом дослідження стало також підтвердження того, що блокові середовища виконують роль ефективного «містка» до подальшого переходу на текстові мови програмування: студенти, які спочатку формували логіку мислення у візуальному форматі, надалі демонстрували впевненіший перехід до синтаксично складніших мов. Таким чином, аналізована робота переконливо доводить, що візуальні середовища не лише полегшують засвоєння абстрактних понять, а й сприяють формуванню стійкої алгоритмічної бази, необхідної для подальшого опанування програмування в усіх його формах [22].

Подібні висновки зроблено у праці [28], де здійснено ґрунтовний аналітичний огляд великого масиву міжнародних досліджень, спрямованих на з'ясування ролі візуальних та блокових середовищ у формуванні умінь майбутніх програмістів. Аналізуючи результати робіт різних авторів, дослідниця підкреслює, що такі середовища, як Scratch, Blockly та MIT App Inventor, сприяють значно глибшому засвоєнню фундаментальних принципів алгоритмізації, оскільки забезпечують високу наочність, інтуїтивність і доступність навчального матеріалу. Завдяки зменшенню синтаксичної складності та можливості зосередитися на самій логіці задачі студенти легше вибудовують причинно-наслідкові зв'язки, швидше усвідомлюють структуру програм і проявляють більше впевненості у виконанні практичних завдань. Stolpe наголошує, що у таких умовах процес навчання стає не лише

ефективнішим, але й психологічно комфортнішим, оскільки зменшуються типові труднощі початківців, пов'язані з формальними синтаксичними вимогами [28].

Другий важливий висновок огляду полягає у доведеній здатності візуального програмування розвивати ширший спектр інтелектуальних і когнітивних умінь, які виходять за межі власне програмування. Зокрема, авторка підкреслює вагомий вплив таких середовищ на формування просторової уяви, розвиток математичного мислення, вміння здійснювати декомпозицію та моделювання, а також на формування навичок абстрагування, що є ключовими для подальшого професійного зростання у сфері комп'ютерних наук. Візуальні інструменти розглядаються не як спрощення навчального процесу, а як потужні пізнавальні засоби, що створюють міцну основу для переходу студентів до текстових мов програмування, де вони вже оперують сформованими логічними схемами й концептуальними моделями. Таким чином, результати огляду Stolpe (2023) підтверджують, що візуальне програмування є не лише ефективною пропедевтикою, а й важливим компонентом сучасної системи підготовки майбутніх фахівців у галузі інформатики [28].

Інше дослідження [24] зосереджене на вивченні суб'єктивного сприйняття студентами візуальних та блокових середовищ програмування і показує важливі психологічні аспекти процесу навчання. Авторка аналізує, як студенти оцінюють доступність, зрозумілість і зручність використання таких середовищ, роблячи акцент на тому, що перехід від абстрактного текстового синтаксису до графічно представлених структур значно полегшує перші кроки у вивченні програмування. Результати її опитувань і спостережень свідчать, що у студентів суттєво знижується рівень тривожності та невпевненості перед необхідністю створювати програмний код, а загальне ставлення до дисципліни стає більш позитивним. У візуальних середовищах вони почуваються менш обмеженими, легше експериментують із алгоритмічною логікою та частіше проявляють ініціативу у виконанні практичних завдань.

Другим важливим аспектом дослідження є виявлений вплив блокових інтерфейсів на мотиваційну та пізнавальну активність студентів. Дослідник підкреслює, що візуально-блочні середовища роблять програмування більш доступним на рівні інтерфейсу, що у свою чергу сприяє формуванню внутрішньої мотивації до навчання: студенти швидше отримують видимий результат, краще розуміють структуру власних рішень та охочіше беруть участь у практичній роботі. Важливим висновком є те, що саме на початкових етапах формування алгоритмічного мислення такі середовища виявляються найбільш ефективними. Вони створюють умови для поступового занурення у складніші концепти програмування, формуючи базові логічні схеми, які згодом полегшують перехід до текстових мов. Таким чином, результати дослідження [24] підтверджують, що візуальні моделі є дієвим інструментом подолання стартових бар'єрів у вивченні програмування [24].

Значний науковий інтерес становить дослідження, присвячене впливу візуального програмування на формування та розвиток *computational thinking* – однієї з ключових компетентностей у сучасній інформатичній освіті. Автор показує, що використання візуальних середовищ, таких як Scratch, створює умови для більш усвідомленого засвоєння базових алгоритмічних концепцій. Візуальна форма подання команд, блоків та логічних структур дозволяє студентам інтуїтивно розуміти послідовність виконання дій, спостерігати за зміною станів об'єктів і чітко бачити причинно-наслідкові зв'язки. У такому середовищі здобувачі освіти швидше опановують навички декомпозиції – уміння розділяти складну задачу на дрібніші, керовані елементи, що є фундаментальною складовою *computational thinking*. Крім того, автор підкреслює, що робота у Scratch сприяє формуванню стійких алгоритмічних патернів, які згодом використовуються під час переходу до вивчення текстових мов програмування [30].

Другий важливий висновок дослідника полягає в тому, що *computational thinking* є не просто технічним навиком, а цілісною когнітивною системою, яка охоплює логічне мислення, здатність абстрагувати, узагальнювати, моделювати

й аналізувати. Автор наголошує, що для майбутніх учителів інформатики оволодіння цією компетентністю є обов'язковою умовою професійної підготовки, адже вона лежить в основі здатності пояснювати складні алгоритмічні поняття доступною мовою, формувати в учнів критичне мислення та організовувати продуктивну проектно-практичну діяльність. Саме тому дослідник наполягає на системній інтеграції візуальних середовищ у навчальні курси з методики викладання інформатики, оскільки вони не лише полегшують вивчення програмування, а й активно стимулюють розвиток тих компонентів *computational thinking*, які визначають готовність майбутнього педагога до професійної діяльності [30].

Цінним для сучасної педагогіки програмування є експериментальне дослідження Castillo-Salvatierra [20], присвячене застосуванню Unity Visual Scripting у навчанні студентів університетів. Автор аналізує, як інтеграція графічних вузлів, логічних блоків і візуальних сценаріїв у поєднанні з ігровими механіками впливає на засвоєння складних алгоритмічних понять. На відміну від класичного текстового програмування, де когнітивне навантаження часто зміщується на синтаксичну правильність, Unity Visual Scripting дозволяє студентові сприймати програму як систему взаємопов'язаних візуальних елементів. Це сприяє глибшому розумінню структури алгоритму, логіки взаємодії об'єктів та послідовності виконання дій. У результаті студенти проявляли значно вищий рівень зацікавленості, активності та впевненості у виконанні завдань. Ігрова природа платформи, можливість миттєво тестувати результати та бачити поведінку створених систем у реальному часі зробили процес навчання більш мотивуючим і наближеним до реальних практик індустрії [20].

У другій частині дослідження Castillo-Salvatierra наголошує, що візуальні сценарні системи мають вагомий потенціал не лише у навчанні початківців, а й у професійній підготовці майбутніх учителів інформатики. Автор робить висновок, що такі інструменти створюють ефективне освітнє середовище, у якому студенти можуть формувати ґрунтовні алгоритмічні концепції без

надмірних бар'єрів, пов'язаних із синтаксисом чи технічними помилками. Дослідження показує, що інтеграція Unity Visual Scripting у підготовку майбутніх педагогів дозволяє їм не лише опанувати складні абстракції, але й отримувати досвід використання сучасних інноваційних технологій, які вони згодом можуть адаптувати для викладання. Це підкреслює важливість включення візуального програмування до системи інформаційного супроводу дисципліни, оскільки воно формує сучасне, доступне й методично ефективне освітнє середовище [20].

Окремої уваги заслуговує дослідження Lai [25], яке присвячене аналізу ефективності динамічних інструментів візуалізації коду у процесі навчання програмування. Автори зосередилися на тому, як поетапне, анімоване відображення виконання програм впливає на розуміння студентами логіки роботи алгоритмів. На відміну від традиційного статичного пояснення програмного коду, динамічна візуалізація дозволяє спостерігати за змінами у значеннях змінних, рухом покажчика виконання, взаємодією структур управління та реакцією програми на певні умови. Це створює можливість для формування глибокого внутрішнього розуміння механізмів роботи циклів, умовних конструкцій і вкладених алгоритмів. Автори підкреслюють, що студенти, які працювали з такими інструментами, демонстрували значно вищу здатність усвідомлено аналізувати алгоритми й виправляти логічні помилки, оскільки могли візуально простежити причинно-наслідкові зв'язки у процесі виконання коду [25].

Другий важливий висновок, отриманий у межах дослідження, стосується зменшення кількості типових помилок, характерних для початківців у програмуванні. Автори показали, що динамічна візуалізація відіграє роль своєрідного навчального посередника, який зменшує когнітивне навантаження та допомагає студентам уникати найпоширеніших помилок – таких як неправильне оновлення змінних у циклах, невірне визначення умов переходу, плутанина між локальними та глобальними значеннями чи непослідовність у виконанні алгоритму. За рахунок того, що студент бачить кожну дію програми

у реальному часі, формується точніше розуміння логіки виконання та внутрішньої структури коду. Це робить процес навчання більш інтерактивним, дослідницьким і орієнтованим на усвідомлене опанування, а не механічне запам'ятовування синтаксису. Таким чином, висновки дослідників підкреслюють, що включення динамічних візуалізацій у навчальний процес є одним із найефективніших шляхів підтримки студентів на ранніх етапах вивчення програмування [25].

Український контекст проблеми якісної підготовки майбутніх учителів інформатики ґрунтовно висвітлений в іншому дослідженні [13]. Авторка аналізує особливості впровадження цифрових технологій та інноваційних методик у вітчизняній системі навчання інформатики. Авторка підкреслює, що за останнє десятиліття особливої популярності в українських школах набуло використання візуальних середовищ, зокрема Scratch, що стало ключовим чинником у формуванні базових компетентностей учнів у сфері алгоритмізації. У своїй роботі Романишина не лише наводить статистичні дані й аналітичні огляди, а й демонструє конкретні приклади використання середовищ моделювання, онлайн-тренажерів, цифрових лабораторій та платформ дистанційного й змішаного навчання (таких, як Moodle, Google Classroom, LearningApps). Вона акцентує, що саме через такі інструменти учні опановують логіку побудови алгоритмів, розуміють принципи умов та циклів, а також навчаються самостійно експериментувати з програмними конструкціями, що робить процес навчання більш доступним і практикоорієнтованим [13].

Другий важливий акцент дослідниці стосується підготовки майбутніх учителів інформатики, адже, за її висновками, ефективність навчання програмуванню у школі значною мірою залежить від здатності педагога поєднувати теоретичні знання, методичні навички та цифрові інструменти. Романишина наголошує, що сучасний викладач повинен вільно орієнтуватися у цифрових інструментах, володіти сучасними методиками пояснення складних концепцій і водночас розуміти педагогічні закономірності розвитку алгоритмічного мислення в учнів. Авторка підкреслює необхідність інтеграції

цих трьох компонентів – змістового, методичного та технологічного – у систему підготовки майбутнього вчителя. Таке поєднання забезпечує не лише формування професійної компетентності, але й здатність педагога ефективно використовувати цифрові ресурси у навчальному процесі, адаптувати їх до потреб учнів різного рівня підготовки та створювати сучасне, інтерактивне й мотивувальне освітнє середовище. Усе це робить висновки Романишиної надзвичайно важливими для нашого дослідження, спрямованого на створення системи інформаційного супроводу дисципліни [13].

Наведемо узагальнену таблицю теоретичних та експериментальних досліджень з проблеми навчання алгоритмізації та програмування.

Таблиця 1.1 – Узагальнення теоретичних та експериментальних досліджень з проблеми навчання алгоритмізації та програмування

№	Автор(и), джерело	Характеристика дослідження	Ключові результати	Значення для нашого дослідження
1	Ismail, A., Yusof, S. S. M., Ubaidullah, N. H. [22]	Квазі-експеримент із порівняння візуального (блочного) та текстового програмування	Візуальні середовища значно покращують розуміння структур, зменшують когнітивне навантаження	Обґрунтовує доцільність інтеграції візуальних тренажерів у систему супроводу
2	Stolpe, K. [28]	Аналітичний огляд досліджень про вплив візуального програмування	Виявлено покращення алгоритмічного, просторового, математичного мислення	Дає теоретичну базу для використання візуального контенту та блокових середовищ
3	Kotsovoulou, M. [24]	Дослідження ставлення студентів до блокових середовищ	Візуальні інструменти підвищують мотивацію, сприйняття доступності, зменшують бар'єри	Обґрунтовує впровадження мотиваційних та інтерактивних компонентів у системі
4	Wu, S. Y. [30]	Аналіз впливу візуального програмування на computational thinking	Значне покращення алгоритмічного мислення, навичок розв'язання задач	Підтверджує важливість засобів розвитку computational thinking у курсі
5	Castillo-Salvatierra, L. [20]	Експеримент із використання сучасного Visual Scripting у вищій освіті	Студенти краще засвоюють абстракції, легше переходять до текстового програмування	Демонструє ефективність графічних підходів у підготовці майбутніх учителів

6	Lai, C. H. et al. [25]	Розробка й перевірка інструменту візуалізації виконання коду	Динамічна візуалізація підвищує розуміння абстракцій і логічних структур	Підтверджує потребу мультимедійних пояснень та візуалізації у системі супроводу
7	Романишина, О. Я. [13]	Аналіз стану цифрових технологій в українській освіті	Значне використання Scratch, візуальних середовищ, LMS; підбір методик	Важливе україномовне джерело, підсилює національний контекст нашої роботи

Таким чином, аналіз результатів наукових досліджень переконливо свідчить, що найефективнішими підходами до навчання алгоритмізації та програмування є використання візуальних, блокових і графічних середовищ, динамічної візуалізації коду, інтерактивних цифрових інструментів, а також методично структурованих мультимедійних ресурсів. Ці висновки безпосередньо підтверджують актуальність створення сучасної системи інформаційного супроводу навчальної дисципліни «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання», яка повинна інтегрувати в себе такі інструменти для підвищення якості підготовки майбутніх учителів інформатики.

1.3. Огляд літературних джерел з теорії і методики дослідження

Теоретико-методична база сучасних педагогічних досліджень у галузі цифрової освіти та навчання програмування формується на перетині педагогічної науки, когнітивної психології та теорії мультимедійного навчання. Провідним джерелом у цій сфері є праця Clark, Mayer “E-Learning and the Science of Instruction” [26], у якій автори обґрунтовують принципи проєктування ефективних цифрових навчальних матеріалів, зокрема принцип мультимедійності, сегментації, модальності та персоналізації. Вони підкреслюють, що навчальні ресурси повинні бути побудовані так, щоб зменшувати когнітивне навантаження та підсилювати логічну обробку матеріалу. Ці висновки важливі для нашого дослідження, адже система

інформаційного супроводу дисципліни «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання» має відповідати вимогам когнітивно обґрунтованого дизайну [26].

Суттєвий внесок у розроблення методології педагогічних досліджень належить українським науковцям. Зокрема, теоретичні засади організації та проведення наукових педагогічних досліджень ґрунтовно викладені у працях М. Ярмаченка, О. Савченко, В. Кременя та інших. У роботах також підкреслюється необхідність використання системного підходу, чіткого визначення об'єкта, предмета, завдань, критеріїв і показників, а також дотримання принципів валідності й надійності результатів. Ці методичні положення визначають рамки організації верифікованого педагогічного експерименту, що є важливим для структуризації нашого дослідження.

Вагомими для теорії дослідження є й праці, присвячені сучасним цифровим освітнім технологіям. Розгорнуті узагальнення щодо впливу цифрових інструментів на навчальний процес подані у дослідженні Rutten [27], яке є одним із найбільш цитованих у сфері цифрової освіти. Автори аналізують результати понад 40 експериментальних робіт і доводять, що комп'ютерні симуляції значно впливають на глибину розуміння, мотивацію та якість навчання студентів. Цей огляд є теоретичною основою для обґрунтування включення до системи супроводу таких інструментів, як візуалізатори коду чи тренажери алгоритмів [27].

У літературі з цифрової педагогіки вагоме місце займають і дослідження впливу цифрових сервісів та онлайн-платформ на навчальні результати. Робота Uzorka & Odebiyi [29] доводить, що застосування цифрових інструментів – зокрема адаптивних модулів, тестових систем та інтерактивних вправ – істотно підвищує навчальну активність та результати студентів у галузі STEM-дисциплін. Науковці підкреслюють значення адаптивності й доступності інструментів, а також ролі аналітики навчальних даних у підвищенні якості освітнього процесу [29].

З позицій культурно-історичної теорії розвитку особистості варто виділити працю Engeness [21], яка аналізує роль цифрових інструментів у навчанні та розкриває механізми формування інтелектуальних умінь засобами цифрових середовищ. У статті авторка підкреслює, що використання цифрових інструментів у навчанні сприяє не лише засвоєнню змісту, а й розвитку саморегуляції, планування, рефлексії та критичного мислення – компетентностей, що безпосередньо пов'язані з навчанням алгоритмізації [21].

Окрему групу реальних літературних джерел складають дослідження, присвячені методиці навчання програмування. Зокрема, робота Wing [23] сформувала фундаментальне підґрунтя для подальших методичних розробок, довівши, що алгоритмічне мислення – це універсальна навичка, притаманна не лише програмуванню, а всім видам інтелектуальної діяльності. Цей підхід став методичною основою для сучасних моделей викладання програмування [23].

У вітчизняній науковій літературі важливими є праці, присвячені інтеграції цифрових технологій у методичну підготовку майбутніх учителів. Так, дослідження Білик [3] та Романишиної [12] аналізують інструменти цифрової педагогіки, електронні навчальні ресурси та методику їх застосування у педагогічній освіті, підкреслюючи важливість поєднання змістових, технологічних і методичних компонентів у підготовці вчителів інформатики [3], [12].

Узагальнену інформацію щодо теоретико-методичної основи дослідження системи інформаційного супроводу навчальної дисципліни зображено на рис. 1.2.

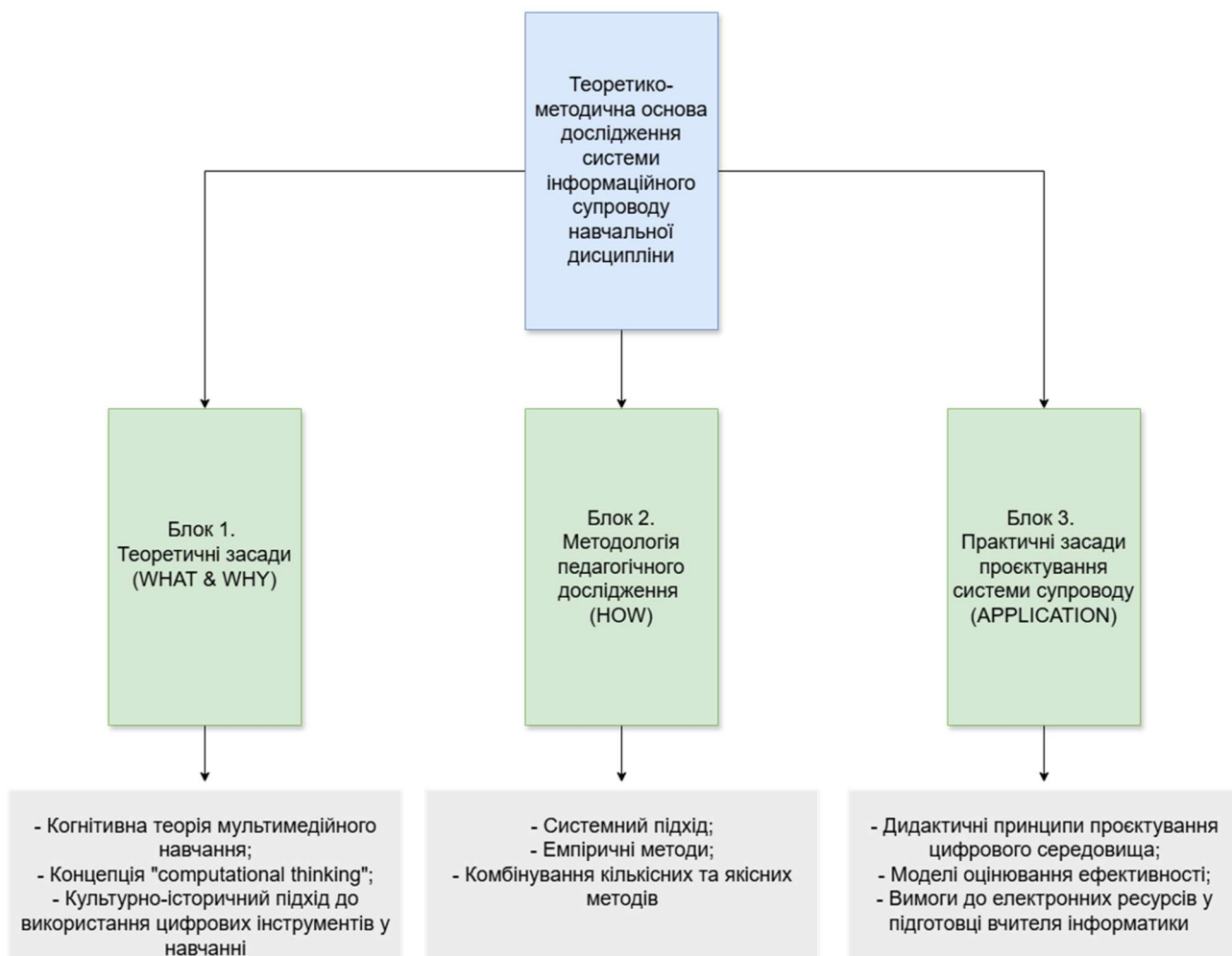


Рисунок 1.2 – Теоретико-методична основа дослідження системи інформаційного супроводу навчальної дисципліни

Таким чином, огляд літературних джерел свідчить, що теорія й методика дослідження у сфері цифрового навчання та навчання програмування спираються на поєднання когнітивних теорій навчання, сучасних педагогічних підходів, методології педагогічних експериментів і практичних результатів упровадження цифрових технологій в освіту. Ці джерела формують наукове підґрунтя для проведення дослідження системи інформаційного супроводу дисципліни «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання» та визначають підходи, які забезпечують її ефективність.

РОЗДІЛ 2

ОПИС РІШЕННЯ ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ ТА ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Концептуальні засади проєктування систем інформаційного супроводу навчальних дисциплін

Проєктування систем інформаційного супроводу навчальних дисциплін є багатовимірним процесом, що поєднує педагогічні, технологічні та організаційні складові. Наукові підходи до створення таких систем опираються на сучасні концепції цифрової освіти, теорії мультимедійного навчання, методологію instructional design, а також стандарти проєктування електронних освітніх матеріалів (SCORM, IMS Global). Центральним положенням у цьому контексті є ідея про те, що система інформаційного супроводу не є лише електронною копією традиційного курсу, а виступає інтегрованим цифровим середовищем, яке забезпечує взаємодію всіх компонентів навчального процесу: змістового, методичного, діяльнісного та комунікаційного. Відповідно до положень когнітивної теорії мультимедійного навчання [26], створення ефективної системи супроводу передбачає дотримання принципів оптимізації когнітивного навантаження, мультимодальності представлення інформації, структурованості навчального матеріалу та забезпечення взаємодії студента з контентом через активні та інтерактивні компоненти.

Методологічні засади проєктування таких систем також ґрунтуються на концепції конструктивізму та активного навчання, згідно з якими студенти набувають знань у процесі самостійного дослідження, моделювання, розв'язання задач та взаємодії з цифровими інструментами. Це відповідає основним принципам навчання програмування та алгоритмізації, де ключовою є активна діяльність здобувача освіти. У цьому контексті важливим виступає підхід competency-based learning, згідно з яким система інформаційного супроводу має бути орієнтована на досягнення студентами конкретних результатів навчання, сформульованих у термінах компетентностей. Вона

повинна забезпечувати можливість індивідуальної траєкторії навчання, варіативність рівнів складності завдань, адаптивність подання матеріалу та можливість відстеження прогресу через аналітичні інструменти.

Технологічні засади проектування системи інформаційного супроводу визначаються вимогами до надійності, доступності й інтерактивності освітнього середовища. Сучасні дослідження у сфері цифрової освіти [29] підтверджують, що використання симуляцій, візуалізаторів, інтерактивних модулів та мультимедійних ресурсів забезпечує глибше розуміння складних концептів, стимулює мотивацію та сприяє розвитку алгоритмічного мислення. У випадку Moodle – платформи, що виступає технічною основою створеної системи – концептуальними є принципи модульності, гнучкої адаптації курсу до потреб різних категорій користувачів, інтеграції ресурсів різних типів (завдань, тестів, SCORM-модулів, H5P-елементів) та забезпечення аналітики навчальної діяльності [29].

Важливими у процесі проектування є також педагогічні принципи доступності, інклюзивності та юзабіліті. Система інформаційного супроводу повинна мати інтуїтивну структуру, чітку навігацію, коректне відображення на різних пристроях та відповідати вимогам WCAG 2.1 щодо доступності. Цей стандарт визначає ключові принципи, яких необхідно дотримуватися під час проектування освітніх ресурсів, щоб забезпечити рівний доступ до навчальних матеріалів для всіх категорій користувачів, включно зі студентами з порушенням зору, слуху, моторики чи когнітивних функцій. Згідно з підходами WCAG 2.1, навчальний контент має бути сприйманим, керованим, зрозумілим і надійним. Це означає, що будь-які матеріали повинні бути подані у формі, доступній для сприйняття різними сенсорними системами: зображення потребують альтернативного текстового опису, відеоматеріали – субтитрів або транскриптів, а кольорові акценти не повинні бути єдиним засобом передавання інформації [20].

Окрім забезпечення сприйманості, стандарт наголошує на необхідності створення ресурсів, які можна повністю використовувати за допомогою

клавіатури, що є критично важливим для користувачів, які не можуть оперувати мишею. Курси повинні мати логічно вибудовану структуру, чітку навігацію та передбачувану взаємодію, аби студент легко орієнтувався в контенті та не стикався з «пастками фокусу» чи некоректно керованими елементами. Водночас навчальна інформація має бути сформульована зрозуміло й послідовно, із стабільною логікою подання матеріалу та однаковими патернами взаємодії на всіх етапах навчання. Важливо також, щоб створена система була технологічно надійною та сумісною з різноманітними пристроями, включно з мобільними, а також підтримувала роботу допоміжних технологій – таких як screen readers [18].

Таким чином, дотримання вимог WCAG 2.1 забезпечує не лише технічну коректність та універсальність системи, але й підвищує її педагогічну якість, роблячи навчальний процес інклюзивним, доступним і комфортним для всіх здобувачів освіти. Для дисципліни «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання», де важливими є як точність подання матеріалу, так і можливість його багатоаспектного сприйняття, відповідність WCAG 2.1 стає одним із ключових критеріїв якісного проектування системи інформаційного супроводу.

Окрім того, важливим є забезпечення педагогічної доцільності засобів подання інформації: відео, інтерактивні модулі, тести, тренажери, консультаційні блоки мають підсилювати навчальну діяльність, а не ускладнювати її [14].

Таким чином, концептуальні засади проектування системи інформаційного супроводу ґрунтуються на інтеграції педагогічних моделей, когнітивних теорій, технологічних стандартів та вимог компетентнісної освіти, що забезпечує створення ефективного, інноваційного й методично обґрунтованого цифрового навчального середовища.

2.2. Архітектурні засади побудови системи інформаційного супроводу дисципліни «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання»

Архітектура системи інформаційного супроводу навчальної дисципліни визначає внутрішню логіку її організації, взаємодію модулів, структуру ресурсів та способи доступу користувачів до навчального контенту. Під час побудови архітектури системи необхідно враховувати як педагогічні, так і технологічні вимоги, що забезпечують ефективність навчального процесу, зручність використання та стабільність функціонування цифрового середовища. В основі архітектурного проектування лежить принцип модульності, відповідно до якого курс на платформі Moodle формується як інтегрована сукупність взаємопов'язаних блоків: змістових модулів, інструментів взаємодії, оцінювання, практичних завдань та сервісних елементів. Така побудова дозволяє гнучко структурувати матеріали, впорядковувати навчальні активності та забезпечувати можливість розширення або модифікації системи без порушення загальної логіки курсу.

Ключовими архітектурними засадами виступають також принципи структурованості, ієрархічності та логічної послідовності. Структура системи повинна бути вибудована таким чином, щоб студент чітко розумів, де саме розташовані лекційні матеріали, які завдання належать до конкретного модуля, як здійснюється доступ до тестування чи тренажерів, а також яким чином відстежується власний прогрес. Moodle, як система керування навчанням, підтримує побудову багаторівневої структури, що включає тематичні розділи, підрозділи, інтерактивні ресурси, глосарії, блоки консультацій та модулі для спільної роботи. Це дає можливість інтегрувати в архітектуру курсу різні типи матеріалів – текстові, графічні, відео, H5P-елементи, SCORM-пакети, симуляції та інструменти візуалізації коду – й організувати їх відповідно до педагогічної логіки викладання дисципліни «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання» [16].

Важливою складовою архітектури системи є забезпечення ролей користувачів та механізмів доступу. У Moodle оптимально використовуються такі ролі, як адміністратор, викладач, асистент та студент, кожна з яких має власні права, інструменти та рівень взаємодії з курсом. Це дозволяє чітко розмежовувати функції створення, редагування, оцінювання та проходження навчальних матеріалів, що є необхідним для підтримання упорядкованості та цілісності системи. Крім того, архітектура має враховувати інструменти зворотного зв'язку (форум, чат, коментарі до завдань), що забезпечують комунікацію між учасниками освітнього процесу, а також аналітичні засоби Moodle, які дозволяють викладачеві переглядати статистику активності, виконання завдань і результати тестувань.

Таблиця 2.1 – Основні архітектурні компоненти системи інформаційного супроводу в Moodle

Архітектурний компонент	Змістове та технічне наповнення	Педагогічне призначення
Модульна структура курсу	Тематичні розділи і підрозділи, розміщення лекцій, практичних завдань, тестів та ресурсів у логічній послідовності	Забезпечує поетапне засвоєння змісту дисципліни, прозору навігацію та можливість вибудови індивідуальних траєкторій навчання
Навчальні та інтерактивні ресурси	Текстові матеріали, презентації, відео, SCORM, H5P-елементи, візуалізатори коду, тренажери, форуми, чати	Реалізують подання змісту та організацію активної навчальної діяльності; сприяють формуванню алгоритмічного мислення й розвитку практичних умінь
Механізми оцінювання й моніторингу	Тестові модулі, завдання з прикріпленням файлів, журнал оцінок, звіти про активність, відстеження виконання елементів курсу	Дозволяють здійснювати формувальне та підсумкове оцінювання, відстежувати прогрес студентів і своєчасно коригувати навчальний процес
Управління доступом і доступність	Ролі користувачів (викладач, студент, адміністратор), налаштування прав, адаптивний дизайн, елементи відповідно до WCAG 2.1 (альт-тексти, контрастність, зручна навігація)	Гарантує безпечний і диференційований доступ до ресурсів, інклюзивність та зручність використання системи всіма категоріями здобувачів освіти

Окремим архітектурним аспектом є інтеграція механізмів оцінювання. Moodle надає можливість налаштовувати журнали оцінок, критерії та шкали

оцінювання, створювати рубрики та чек-листи, що забезпечує прозорість і системність контролю навчальних досягнень. Важливо, що система може підтримувати як автоматизовані методи оцінювання (тести, інтерактивні вправи, програмні тренажери), так і ручну перевірку практичних робіт, що є необхідним у дисциплінах з алгоритмізації та програмування. Таким чином, архітектура системи має поєднувати механізми накопичувального, формувального та підсумкового оцінювання, забезпечуючи комплексний підхід до моніторингу успішності студентів [11].

Основні архітектурні компоненти системи відображено у табл. 2.1.

Таким чином, архітектурні засади побудови системи інформаційного супроводу ґрунтуються на поєднанні модульності, структурованості, інтероперабельності, дидактичної цілісності та технологічної гнучкості. Вони забезпечують не лише логічну організацію цифрового середовища, а й його здатність підтримувати активне, інтерактивне та компетентісно орієнтоване навчання, що робить систему придатною для ефективного викладання дисципліни «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання».

2.3. Розробка структурно-функціональної схеми роботи системи інформаційного супроводу навчальної дисципліни

Створення системи інформаційного супроводу навчальної дисципліни передбачає чітке визначення її внутрішньої логіки, взаємозв'язків між компонентами та функціонального наповнення. Одним із ключових інструментів, який дозволяє візуально представити структуру та динаміку взаємодії елементів цифрового середовища, є структурно-функціональна схема. Такі схеми широко застосовуються у педагогічних, інформаційних і технічних дослідженнях, оскільки вони забезпечують цілісне бачення системи, демонструють її архітектуру, основні підсистеми та напрямки руху інформації. У контексті електронного супроводу навчання структурно-функціональна

схема є фундаментом для подальшого проектування, розроблення та впровадження ресурсу, оскільки вона відображає логіку навчального процесу в цифровому середовищі.

Для систем інформаційного супроводу, що реалізуються на основі платформ LMS, зокрема, Moodle, структурно-функціональні схеми відображають інтеграцію змістових модулів, засобів взаємодії, механізмів оцінювання, сервісних інструментів та компонентів зворотного зв'язку. Вони дозволяють визначити, які саме елементи відповідають за подання інформації, які – за організацію практичної діяльності студента, які – за комунікацію, а які – за моніторинг навчальних результатів. Такі схеми також окреслюють ролі користувачів у системі, маршрути переміщення даних та способи реалізації педагогічних функцій.

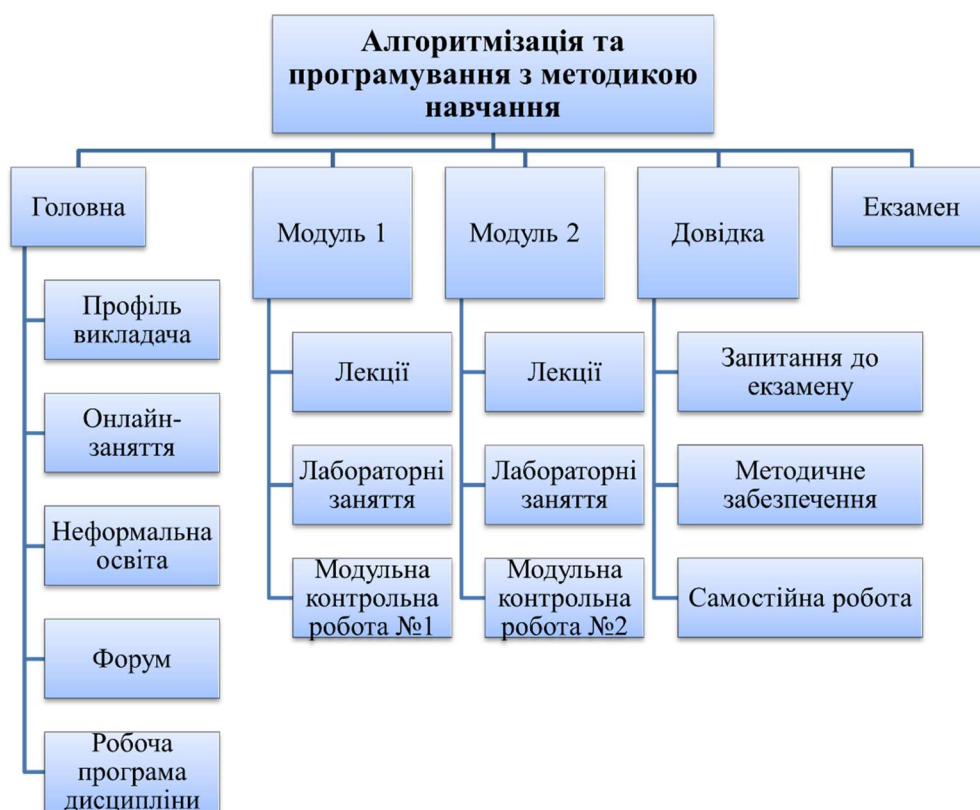


Рисунок 2.1 – Структурно-функціональна схема системи інформаційного супроводу

Таким чином, структурно-функціональна схема розроблюваної системи є інструментом, що об'єднує педагогічні вимоги, технічні можливості Moodle та

логіку побудови навчальної дисципліни «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання» в єдину узгоджену модель.

Схема, представлена на рис.2.1 демонструє розділи створеної нами системи інформаційного супроводу дисципліни «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання».

Структурно-функціональна схема системи інформаційного супроводу навчальної дисципліни відображає логічну організацію цифрового освітнього середовища, яке реалізовано засобами Moodle та орієнтоване на підтримку навчання з дисципліни «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання». Схема репрезентує взаємопов'язані підсистеми, що забезпечують доступ до навчального контенту, організацію освітньої діяльності, можливість комунікації та проведення підсумкового оцінювання. Центральним елементом є головна сторінка курсу, яка виконує роль навігаційного центру й об'єднує ключові ресурси, необхідні для роботи студента протягом семестру.

У структурі головного блока передбачено розділ «Профіль викладача», що містить інформацію про викладача, розклад консультацій, контактні дані та інструкції щодо роботи в курсі. Підсистема «Онлайн-заняття» забезпечує доступ до синхронних форм навчання, включно з посиланнями на відеоконференції, календарем онлайн-зустрічей та архівом записів, що дозволяє підтримувати змішане або дистанційне навчання. Блок «Неформальна освіта» інтегрує додаткові курси, зовнішні ресурси та матеріали для саморозвитку майбутніх учителів інформатики, сприяючи розширенню професійної підготовки. Розділ «Форум» виконує функцію комунікаційної платформи, де студенти можуть ставити запитання, брати участь у тематичних обговореннях і взаємодіяти з викладачем. Окреме місце займає «Робоча програма дисципліни», яка містить офіційний документ із переліком тем, очікуваними результатами навчання, календарно-тематичним плануванням і вимогами до оцінювання.

Структурно-функціональна схема також включає Модуль 1, що є змістовим ядром курсу. Він містить підрозділи «Лекції», де розміщено теоретичний матеріал, презентації та мультимедійні пояснення; «Лабораторні

заняття», які забезпечують практичну складову навчання й містять інструкції, шаблони, тренажери й форми для подання результатів; а також «Модульну контрольну роботу №1», призначену для проміжного оцінювання навчальних досягнень студентів.

Підсистема «Довідка» виконує інформаційно-методичну функцію. У розділі «Запитання до екзамену» подано перелік контрольних питань, що допомагають студентам зорієнтуватися у змісті дисципліни та правильно підготуватися до підсумкового контролю. Блок «Методичне забезпечення» містить інструктивні матеріали, методики, рекомендації та додаткові ресурси, які доповнюють основний зміст курсу. У свою чергу, підрозділ «Самостійна робота» узагальнює завдання для індивідуального опрацювання, сприяє формуванню навичок самостійного дослідження та дозволяє студентам глибше опрацювати тему.

Завершальним елементом схеми є підсистема «Екзамен», яка акумулює матеріали та інструменти для проведення підсумкового оцінювання: екзаменаційні питання, завдання, критерії оцінювання й засоби подання відповіді. Розміщення цього блока окремо забезпечує зручність доступу та логічну завершеність навчального курсу.

Узгоджені між собою елементи структурно-функціональної схеми забезпечують цілісність інформаційного супроводу дисципліни, дозволяють організувати навчання системно, прозоро та технологічно ефективно, а також створюють умови для взаємодії, практичної роботи й підсумкового контролю знань студентів.

2.4. Опис засобів розробки об'єкта проектування

Розроблення системи інформаційного супроводу навчальної дисципліни потребує вибору оптимальної технологічної платформи, яка забезпечить необхідний набір функціональних можливостей, гнучкість налаштування,

педагогічну доцільність та відповідність методичним потребам викладання інформатичних дисциплін. Сучасний освітній простір пропонує різноманіття платформ для побудови систем електронного навчання – від хмарних сервісів для базової організації навчального процесу до розгорнутих LMS-рішень з широкими можливостями інтерактивної взаємодії, аналітики та кастомізації. Вибір платформи є одним із ключових етапів проектування, оскільки від нього залежить архітектура курсу, доступність матеріалів, ефективність оцінювання та можливість подальшого розвитку системи.

Серед найбільш поширених платформ для створення систем інформаційного супроводу варто виділити Google Classroom, Canvas LMS, OpenEdX, Moodle та низку комерційних рішень на кшталт Blackboard чи Brightspace. Google Classroom вирізняється простотою використання, інтуїтивним інтерфейсом та максимальною інтеграцією з екосистемою Google, що робить його зручним інструментом для швидкої організації навчального процесу. Сервіс забезпечує базові можливості для публікації матеріалів, розміщення завдань, комунікації та збирання робіт. Його перевагами є легкий запуск, відсутність потреби у спеціальному технічному налаштуванні та можливість миттєвої синхронізації із сервісами Google Drive, Meet, Docs та ін. Це робить платформу популярною у загальній середній освіті та в середовищах, де потрібен швидкий старт без складної інфраструктури.

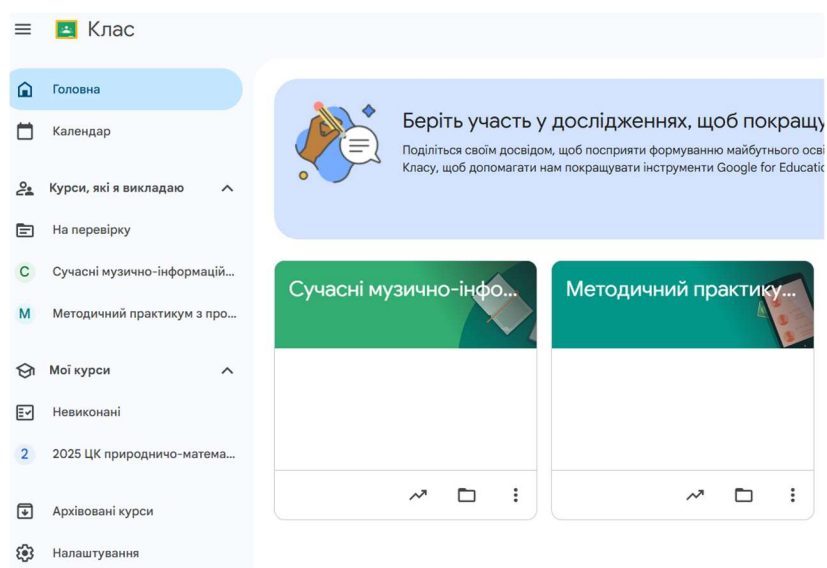


Рисунок 2.2 – Інтерфейс Google Classroom

Разом із тим, функціональні можливості Google Classroom є суттєво обмеженими у контексті побудови розгорнутих систем інформаційного супроводу. Платформа не підтримує складну модульну структуру курсу, не дозволяє організувати повноцінні підсистеми навчального матеріалу, не працює зі SCORM-пакетами та має мінімальні можливості для створення інтерактивних тренажерів або вбудованих симуляцій. У результаті Classroom є ефективним інструментом для шкільного або короткотривалого навчання, однак не забезпечує повноцінного середовища для дисциплін зі складною архітектурою змісту, високим рівнем інтерактивності й необхідністю практичної роботи, таких як алгоритмізація чи програмування.

Canvas LMS вирізняється сучасним, добре продуманим інтерфейсом, завдяки чому ця платформа стала однією з найпопулярніших у закордонних університетах. Вона пропонує широкий спектр інструментів для організації навчального процесу, включно з мультимедійними ресурсами, інтерактивними модулями, засобами оцінювання, календарем активностей, онлайн-зустрічами та інструментами для спільної роботи. Canvas підтримує інтеграцію з численними зовнішніми сервісами – від сховищ файлів до середовищ розробки та відеоплатформ, що робить її гнучким рішенням для побудови комплексних курсів. Завдяки своїй структурованості й технологічній досконалості платформа активно використовується в системах дистанційної та змішаної освіти, забезпечуючи студентам зручний спосіб взаємодії з навчальним контентом.

Разом із тим, Canvas LMS є комерційним продуктом, і це створює природні обмеження для багатьох закладів освіти, зокрема українських. Повний доступ до функціоналу, включно з найціннішими інструментами кастомізації, розширеною аналітикою та інтеграційними модулями, можливий лише за умови придбання ліцензії, що значно підвищує вартість впровадження. Крім того, хоча Canvas і підтримує сучасні формати навчальних матеріалів, платформа менш орієнтована на створення спеціалізованих тренажерів та інструментів, необхідних для дисциплін, що передбачають формування

алгоритмічного мислення та навичок програмування. Це знижує її придатність у контексті професійної підготовки вчителів інформатики, де важливою складовою є робота з візуалізаторами коду, інтерактивними лабораторіями та середовищами моделювання.

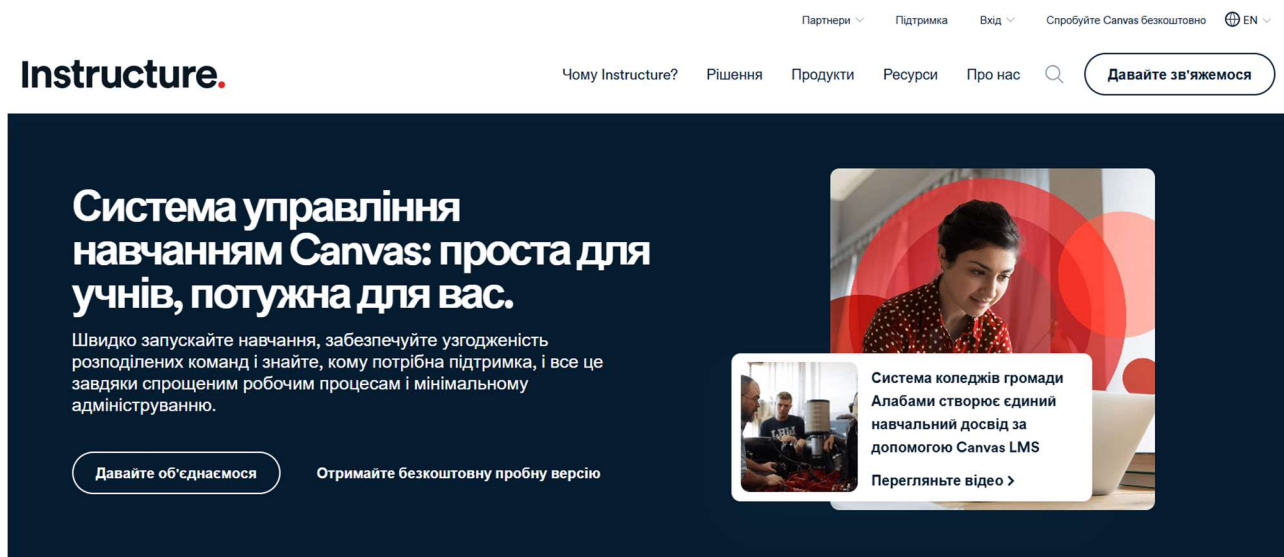


Рисунок 2.3 – Інтерфейс Canvas LMS

Платформа OpenEdX була створена як інструмент для розроблення масових відкритих онлайн-курсів (MOOC) і сьогодні є одним із найпотужніших рішень для організації навчання у великих масштабах. Вона підтримує складні структури курсів, багаторівневі модулі, інтерактивні відеолекції, автоматизоване оцінювання та аналітику дій тисяч користувачів одночасно. Особливо цінною є можливість під'єднання зовнішніх інструментів, вбудованих студій розроблення контенту та механізмів адаптивного навчання. Саме тому OpenEdX широко використовується університетами світу для реалізації курсів з великою кількістю слухачів та забезпечення масштабованості освітніх ініціатив.

Попри значний потенціал, OpenEdX має низку обмежень у контексті використання для однієї навчальної дисципліни в межах університетського курсу. Платформа потребує окремого серверного розгортання, технічної підтримки, спеціального адміністрування та достатніх обчислювальних ресурсів, що ускладнює її впровадження в умовах локальних освітніх установ.

Крім того, OpenEdX спроектована для масових курсів і не завжди відповідає специфічним методичним потребам невеликих академічних курсів, які вимагають гнучкого налаштування структури, швидкого оновлення матеріалів та інтеграції вузькопрофільних інструментів. Через це її застосування у межах традиційної університетської дисципліни є менш доцільним, ніж використання платформ, орієнтованих на локальний курс, таких як Moodle.

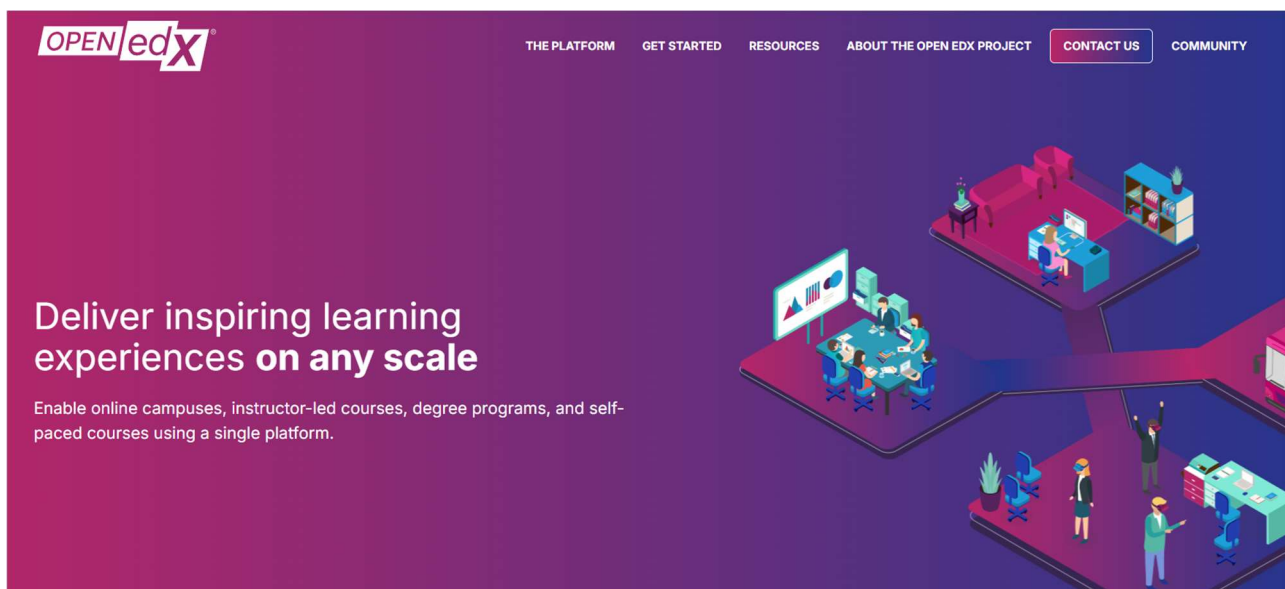


Рисунок 2.4 – Інтерфейс системи OpenEdX

На цьому тлі Moodle є оптимальним вибором для розроблення системи інформаційного супроводу дисципліни «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання». Платформа є відкритою (open-source), безкоштовною, гнучкою та масштабованою. Вона підтримує розгалужену структуру курсу, різноманітні модулі взаємодії, імпорт і створення мультимедійних SCORM-елементів, віртуальні лабораторії, тренажери, а також інтегрується з зовнішніми інструментами програмування. Moodle дозволяє реалізувати компетентнісний підхід, диференційоване навчання, механізми формувального оцінювання, а також ведення детальної аналітики. Середовище забезпечує простоту адміністрування, надійність і відповідність стандартам WCAG 2.1, що особливо важливо для інклюзивності.

Таким чином, порівняння наявних платформ демонструє, що саме Moodle найточніше відповідає вимогам до системи інформаційного супроводу

дисципліни з алгоритмізації та програмування: гнучкість структури, підтримка інтерактивних модулів, можливість створення комплексної системи оцінювання, широкий спектр педагогічних інструментів і доступність без додаткових фінансових витрат. Це визначає вибір Moodle як базового засобу розробки об'єкта проектування.

2.5. Опис програмного та апаратного середовища функціонування об'єкта проектування

Функціонування системи інформаційного супроводу навчальної дисципліни неможливе без належного програмного та апаратного забезпечення, оскільки саме технічне середовище визначає стабільність роботи навчальних матеріалів, інтерактивних модулів, систем оцінювання та комунікаційних інструментів. У даному дослідженні ключовим елементом програмного середовища виступає платформа Moodle, яка є однією з найбільш адаптивних і поширених LMS у закладах вищої освіти. Її перевагами для побудови системи інформаційного супроводу є відкритість коду, можливість гнучкого налаштування структури курсу, інтеграція тестових модулів, підтримка SCORM-пакетів, аналітика навчальних результатів, а також доступність з різних пристроїв без втрати функціональності. Moodle забезпечує органічне поєднання теоретичних матеріалів, практичних завдань, алгоритмічних тренажерів, відеофрагментів і системи тестового контролю, що робить його оптимальним середовищем для реалізації курсу «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання». Саме тому в цьому підпункті буде охарактеризовано програмне й апаратне середовище, необхідне для ефективної роботи розробленої системи.



Електронний освітній портал ЛНТУ

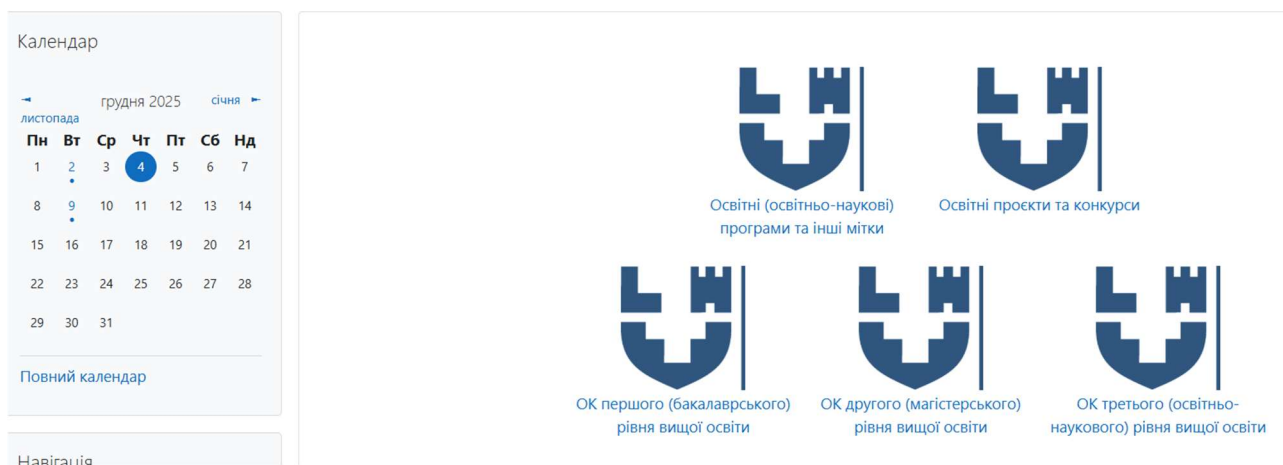
[На головну](#)


Рисунок 2.5 – Стартова сторінка Moodle

Функціонування розробленої системи інформаційного супроводу навчальної дисципліни «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання» передбачає використання сучасного програмного та апаратного забезпечення, яке забезпечує доступність матеріалів, стабільність роботи електронних ресурсів та інтеграцію різних інструментів навчальної діяльності. Центральним компонентом програмного середовища виступає платформа Moodle, що широко використовується у вищій освіті та має низку переваг для організації системи інформаційного супроводу. Завдяки відкритому коду, гнучкій структурі курсів, підтримці тестових модулів, SCORM-пакетів, інтерактивних активностей та зручному журналу оцінок Moodle дозволяє створити повноцінний комплекс навчально-методичних матеріалів для студентів. Важливою перевагою є також доступність із різних пристроїв, що забезпечує безперервну взаємодію здобувачів з дисципліною у будь-яких умовах.

Для демонстрації функціональних можливостей системи доцільно відобразити інтерфейс основних елементів платформи. На першому етапі подається загальний вигляд курсу, що дозволяє показати логіку структуризації

матеріалів, наявність розділів, блоків і навігаційних елементів. Такий огляд формує уявлення про організаційно-методичну побудову курсу та можливості швидкого доступу студентів до необхідних ресурсів.

Алгоритмізація та програмування з методикою навчання

На головну / Мої курси / Алг. та progr. (2025)

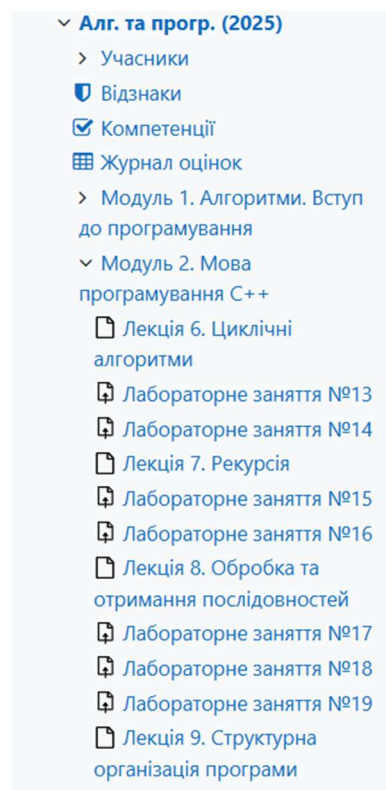


Рисунок 2.6 – Головна сторінка курсу

У наступному блоці курсу демонструється внутрішня структура тем, що включає лекційні матеріали, практичні роботи, тести, інтерактивні вправи та додаткові ресурси. Це відображає логіку інформаційного супроводу, яка базується на поєднанні теорії, практики та оцінювання в межах єдиного цифрового середовища.

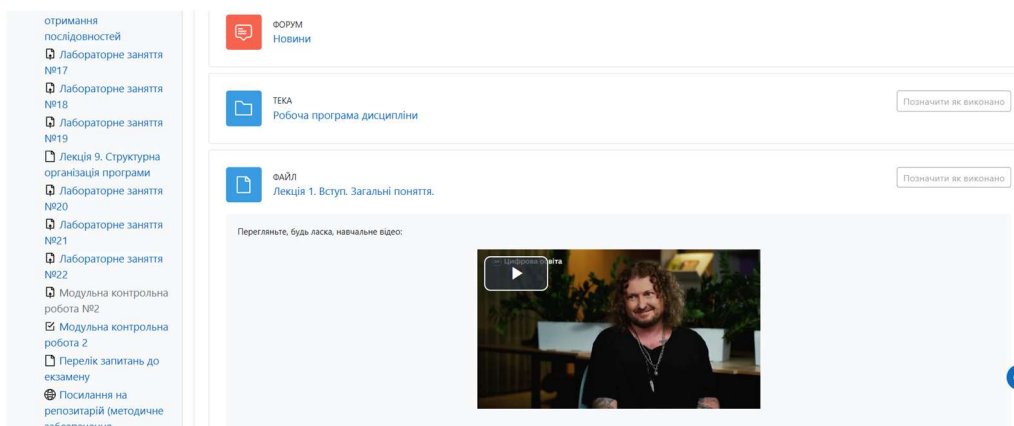


Рисунок 2.7 – Інтерфейс функціонування системи

Платформа Moodle надає широкі можливості для побудови різноманітної навчальної активності, що дозволяє адаптувати курс до дидактичних потреб викладача та особливостей дисципліни. Автор курсу може поєднувати інструменти для подання теоретичних матеріалів, організації практичної роботи, комунікації, контролю знань і формування інтерактивного освітнього середовища. Серед основних видів діяльностей, що найчастіше використовуються у роботі, варто виділити завдання, тести, форум, лекцію, SCORM-пакекти, вікторини, чати, збірники файлів, інтерактивні модулі LTI та опитування.

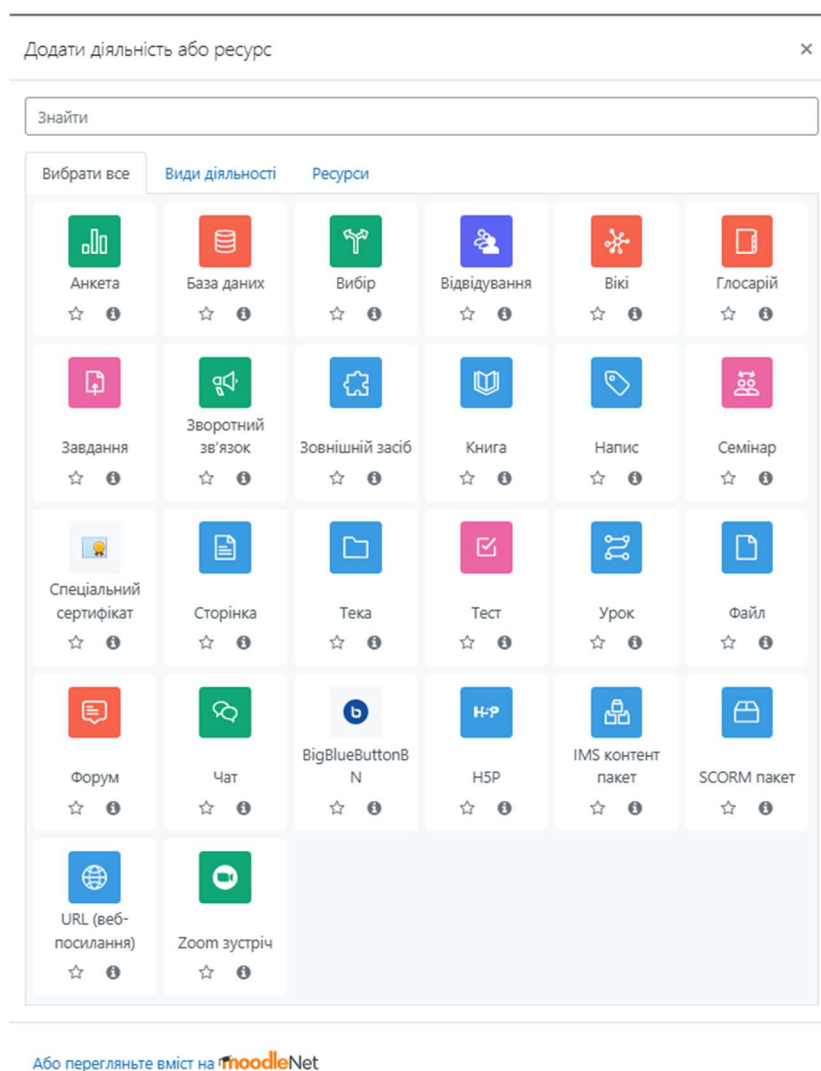


Рисунок 2.8 – Види діяльностей у Moodle

Ресурс “Завдання” дозволяє створювати індивідуальні або групові роботи, у яких студент має подати розв’язання у вигляді файлу або тексту онлайн. Цей

інструмент використовується для оформлення практичних завдань з алгоритмізації, написання програмних кодів, аналізу фрагментів коду та виконання методичних вправ.

Інструмент “Тест” забезпечує організацію поточного та підсумкового контролю знань. Moodle підтримує різні типи запитань – множинний вибір, відповідність, числові відповіді, програмні задачі, вставлення пропущених слів та розширені відповіді. Це дозволяє будувати комплексну систему діагностики рівня знань студентів.

Форум використовується для організації дискусій, обговорення проблемних питань з алгоритмізації, колективного розв’язання завдань або взаємооцінювання. За потреби викладач може використовувати його як майданчик для консультацій або розбору помилок.

Лекція – це модуль, що дозволяє створювати структуровані навчальні матеріали з елементами гілкування, самоперевірки та навігацією за сценарієм. Лекції часто застосовують для подання теорії з алгоритмів і методики їх навчання.

SCORM-пакети дають можливість інтегрувати готові електронні навчальні модулі, створені у спеціальних редакторах. Вони підтримують відстеження прогресу, що особливо корисно для практикумів.

Чат забезпечує синхронну комунікацію між викладачем і студентами, що може знадобитися під час консультацій або швидкого розбору складних алгоритмічних задач.

Опитування та голосування використовуються для отримання зворотного зв’язку, оцінки рівня засвоєння матеріалу або визначення складності теми студентами.

Крім того, Moodle підтримує вбудовування зовнішніх інтерактивних ресурсів – LearningApps, CodeRunner, інтеграцію редакторів програмного коду, симуляторів, а також сервісів LTI. Це дозволяє доповнити курс інтерактивними вправами, модулями для тренування алгоритмів і візуалізаціями, які значно підвищують мотивацію і практичну цінність дисципліни.

Важливою складовою структури курсу є включення відеолекцій до кожної теми, що забезпечує можливість глибшого засвоєння матеріалу та підтримує різні стилі навчання студентів. Відеоконтент виступає ефективним засобом візуалізації алгоритмів, демонстрації прикладів програмного коду, покрокового пояснення методичних прийомів та ілюстрації практичного застосування теоретичних положень. Наявність відеолекцій у кожному модулі курсу сприяє індивідуалізації навчання, дозволяє студентам повертатися до складних фрагментів, працювати у зручному темпі та формує більш гнучку й доступну систему інформаційного супроводу дисципліни.

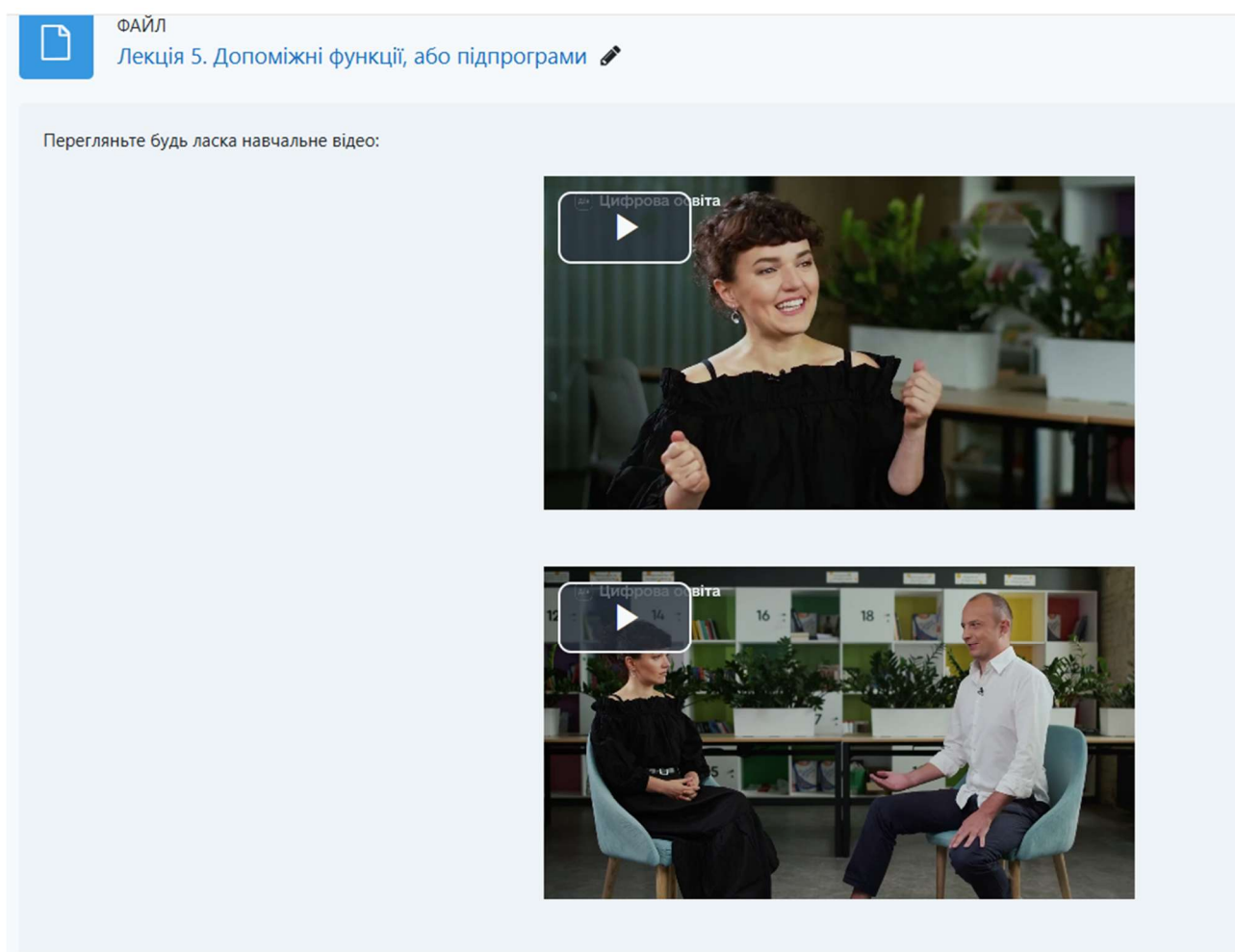


Рисунок 2.9 – Інтерфейс супроводу лекцій

До кожної лабораторної роботи у курсі розроблено детальні методичні вказівки, які містять покроковий алгоритм виконання завдання, опис очікуваних результатів, приклади фрагментів коду, рекомендації щодо вибору

інструментів та типові помилки, яких слід уникати. Такі вказівки забезпечують структурованість практичної діяльності студентів, сприяють формуванню навичок самостійної роботи, а також дозволяють стандартизувати підхід до виконання лабораторних завдань у межах дисципліни. Наявність методичних матеріалів значно підвищує ефективність практичної підготовки, оскільки студенти мають можливість орієнтуватися у змісті завдання, контролювати власний прогрес і працювати у зручному темпі.

Алгоритмізація та програмування з методикою навчання

[На головну](#) / [Мої курси](#) / [Алг. та прог. \(2025\)](#) / [Модуль 1. Алгоритми. Вступ до програмування](#) / [Модульна контрольна робота №1](#) / [Перегляд](#)

Перехід по тесту

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27			

Завершити спробу...

Розпочати нову спробу

Навігація

- На головну
- Особистий кабінет

Назад

Ви можете переглянути цей тест, але якщо б це була реальна спроба проходження тесту, перегляд буде заблоковано, тому що: Цей тест зараз недоступний.

Питання 1
Відповіді ще не було
Макс. оцінка до 1,00
Відмітити питання
Редагувати питання

Що з'явиться на екрані після виконання цього фрагмента коду?

```
int a = 1, b = 2;
if (a == b);
cout << a << " = " << b << endl;
```

- a. 1 = 2
- b. a = b
- c. синтаксична помилка
- d. вивід на екран не виконається

Рисунок 2.10 – Інтерфейс тестування у Moodle

У межах кожного змістового модуля передбачено проведення модульного контролю у формі тестового оцінювання. Така форма контролю дозволяє оперативно перевірити рівень засвоєння навчального матеріалу, визначити динаміку прогресу студентів та своєчасно виявити теми, що потребують додаткового опрацювання. Тестові завдання структуровані відповідно до змісту модуля, охоплюють теоретичні питання, аналіз алгоритмів, фрагменти програмного коду та практичні ситуації. Використання модульних тестів у Moodle забезпечує автоматичну перевірку відповідей, гнучкі налаштування спроб і часових обмежень, а також швидке формування підсумкових результатів, що сприяє підвищенню об'єктивності та прозорості оцінювання.

Для формування банку завдань у курсі використовується формат AIKEN, що значно підвищує ефективність і точність процесу конструювання тестового контенту. Даний формат дозволяє створювати запитання у звичайному текстовому файлі, легко редагувати їх та швидко імпортувати до Moodle, уникаючи ручного конструювання кожного елемента. Крім того, AIKEN забезпечує стандартизовану структуру запитань, що спрощує їх подальшу класифікацію, тематичне групування та повторне використання у різних видах контролю. Це робить процес підготовки модульних тестів більш технологічним, гнучким та адаптивним до потреб курсу.

Алгоритмізація та програмування з методикою навчання

[На головну](#) / [Мої курси](#) / [Алг. та прогр. \(2025\)](#) / [Банк питань](#) / [Питання](#)

The screenshot displays the Moodle 'Question Bank' interface. On the left is a navigation menu with options like 'Personal Cabinet', 'Site Pages', 'My Courses', and 'Algorithms and Programming (2025)'. The main content area shows the 'Question Bank' for the selected course. It includes a search bar with the category 'Upper level for Algorithms and Programming with teaching methodology', a tag filter, and search parameters such as 'Show question text in the list of questions?' (unchecked), 'Also show questions from subcategories?' (checked), and 'Show older questions (that remain in tests after deletion)' (checked). At the bottom, there is a table with columns: 'Question' (with a sort icon), 'Action', 'Status', and 'Created by'. The table header shows 'Question' and 'Created by' with sub-headers 'Short description of question / ID number' and 'Name / Surname / Date'.

Рисунок 2.11 – Банк питань курсу

Отже, програмне та апаратне середовище, на базі якого функціонує розроблена система інформаційного супроводу навчальної дисципліни «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання», повністю забезпечує її ефективність, доступність і технологічність. Використання платформи Moodle як основного цифрового інструмента дало змогу створити комплексний навчальний простір, що поєднує теоретичні матеріали, відеолекції, інтерактивні завдання, лабораторні роботи з детальними

методичними вказівками, форми комунікації та модульний контроль. Підтримка SCORM-модулів, тестових інструментів, включно з форматом AICKEN, а також різноманітних видів діяльностей у Moodle забезпечує високий рівень структурованості й гнучкості курсу. Доступність системи з різних пристроїв, невибагливість до апаратного забезпечення та використання вебтехнологій роблять її універсальною для студентів й оптимальною для викладача. Сукупність наведених характеристик підтверджує, що розроблена система створена у відповідності з сучасними вимогами цифрової освіти і здатна забезпечити високоякісний інформаційний супровід навчального процесу.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИКА ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ

3.1. Теоретичні засади та наукові підходи до організації педагогічного експерименту

Педагогічний експеримент є одним із провідних методів науково-педагогічного дослідження, спрямованим на встановлення ефективності певних педагогічних впливів шляхом їх цілеспрямованого застосування і подальшого вимірювання результатів. Його методологічне підґрунтя охоплює комплекс наукових підходів, принципів та закономірностей, які забезпечують надійність, об'єктивність і валідність отриманих результатів. У контексті нашого дослідження педагогічний експеримент використовується для перевірки впливу системи інформаційного супроводу дисципліни «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання» на якість підготовки здобувачів вищої освіти.

Теоретичні засади експерименту спираються на розуміння експерименту як процесу, що дозволяє моделювати організаційні та дидактичні умови навчання з метою виявлення причинно-наслідкових зв'язків між упровадженою інновацією та змінами в результатах навчальної діяльності. Його особливістю є контрольованість умов, стандартизованість процедур та можливість повторення, що підвищує достовірність висновків. Педагогічний експеримент порівнює вплив різних підходів або технологій на навчальний результат через зіставлення двох груп: експериментальної та контрольної, що навчаються у різних умовах.

У нашому дослідженні експеримент належить до природних (оскільки проводиться у реальних умовах навчального процесу університету), формувальних (оскільки передбачає цілеспрямоване впровадження педагогічної інновації), порівняльних (бо здійснюється зіставлення результатів ЕГ та КГ) та однофакторних (оскільки змінюється лише один фактор – наявність чи відсутність системи інформаційного супроводу). Така класифікація дозволяє

чітко визначити рамки експерименту та аргументувати його методологічну коректність (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Класифікаційні ознаки педагогічного експерименту в межах дослідження

Класифікаційна ознака	Можливі типи	Характеристика обраного типу
За умовами проведення	Лабораторний, природний	Природний – проводиться у реальних умовах освітнього процесу
За цільовим призначенням	Констатувальний, формувальний, контрольний	Формувальний – перевіряє вплив педагогічної інновації
За структурою	Однофакторний, багатофакторний	Однофакторний – змінюється один фактор: використання системи супроводу
За кількістю груп	Порівняльний, одногруповий	Порівняльний – ЕГ та КГ
За характером впливу	Прямий, опосередкований	Прямий – впровадження системи супроводу у навчання

Наукові підходи, що лежать в основі експерименту, формують концептуальну модель дослідження. Системний підхід дає змогу розглядати інформаційний супровід як цілісну, багатокомпонентну педагогічну систему, яка включає відеолекції, інтерактивні матеріали, лабораторні роботи, тестовий контроль, засоби комунікації та цифрову аналітику. Компетентнісний підхід акцентує увагу на формуванні в студентів умінь аналізувати алгоритми, будувати програмні структури, здійснювати самоконтроль та приймати обґрунтовані рішення під час виконання практичних завдань. Діяльнісний підхід підкреслює активну роль студента, що реалізується через виконання лабораторних робіт, проходження тестування, взаємодію з навчальними матеріалами та участь у дискусіях у межах курсу. Інформаційно-цифровий підхід обґрунтовує використання LMS Moodle як інструменту створення сучасного цифрового освітнього середовища, що забезпечує автоматизацію контролю, зручність доступу до матеріалів і прозорість оцінювання.

Теорія педагогічного експерименту також передбачає дотримання низки принципів, які забезпечують достовірність висновків (табл. 3.2). Принцип науковості передбачає наявність обґрунтованої гіпотези та теоретичного підґрунтя дослідження. Принцип об'єктивності вимагає використання

однакових умов для всіх учасників експерименту. Принцип валідності забезпечує відповідність обраних методів оцінювання сутності досліджуваних компетентностей. Принцип надійності гарантує стабільні результати за повторних вимірювань. Принцип відтворюваності забезпечує можливість повторення експерименту в інших умовах. Принцип порівнянності результатів передбачає застосування однакових критеріїв для ЕГ та КГ.

Таблиця 3.2 – Принципи організації педагогічного експерименту та їх характеристика

Принцип	Зміст	Забезпечення у нашому експерименті
Науковість	Проведення на основі теоретичних положень	Система супроводу обґрунтована положеннями цифрової педагогіки
Об'єктивність	Однакові умови для всіх учасників	Ідентичні критерії та інструменти тестування
Валідність	Відповідність методів змісту вимірюваних компетентностей	Тести й завдання відповідають темі дисципліни
Надійність	Стабільність результатів	Використання стандартизованих тестів Moodle
Відтворюваність	Можливість повторення експерименту	Процедура чітко описана в методиці
Порівнянність	Єдність критеріїв оцінювання	Порівняння ЕГ і КГ за однаковими показниками

Застосування теоретичних положень педагогічного експерименту у дослідженні дозволяє створити чітку модель перевірки ефективності впровадженої інновації. Це включає визначення його структури, вибір методів, інструментів оцінювання та критеріїв результативності. Таким чином, теоретичні засади та наукові підходи слугують концептуальним каркасом експериментального дослідження, забезпечують його методологічну коректність та створюють підґрунтя для подальшої емпіричної перевірки ефективності системи інформаційного супроводу дисципліни.

Підсумовуючи викладене, можна зазначити, що теоретичні засади та методологічні підходи, покладені в основу педагогічного експерименту, забезпечують наукову обґрунтованість, цілісність і системність дослідження. Чітке визначення класифікаційних характеристик експерименту та дотримання основних принципів його організації створюють належні умови для достовірної

перевірки ефективності впровадженої педагогічної інновації. Це дозволяє перейти до конкретизації процедур, етапів та умов організації експериментального дослідження, що представлено у наступному підпункті.

3.2. Організація педагогічного експерименту

Організація педагогічного експерименту передбачає послідовне та науково обгрунтоване визначення його мети, завдань, гіпотези, бази проведення, учасників, етапів та інструментів, що забезпечують коректність експериментальної перевірки впроваджуваної педагогічної інновації. Метою експерименту є перевірка ефективності системи інформаційного супроводу навчальної дисципліни «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання» у підготовці здобувачів вищої освіти. Гіпотеза дослідження полягає у припущенні, що систематичне використання цифрової навчальної платформи Moodle, інтерактивних матеріалів, відеолекцій, лабораторних робіт із методичними вказівками та модульного тестового контролю сприятиме підвищенню рівня навчальних досягнень студентів, розвитку алгоритмічного мислення та зростанню їхньої навчальної мотивації порівняно з традиційною моделлю навчання.

Відповідно до мети та гіпотези було визначено низку завдань експерименту: встановити вихідний рівень сформованості знань і практичних умінь студентів; забезпечити впровадження системи інформаційного супроводу у навчальний процес експериментальної групи; організувати виконання лабораторних робіт, проходження модульних тестів та взаємодію з цифровими ресурсами; здійснити підсумковий зріз знань; провести порівняльний аналіз результатів експериментальної і контрольної групи за визначеними критеріями.

Експеримент проводився на базі Луцького національного технічного університету серед студентів відповідних освітніх програм, які навчаються дисципліні «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання». Для

забезпечення чистоти експерименту було сформовано дві групи: експериментальну (ЕГ), у якій застосовувалася розроблена система інформаційного супроводу, та контрольну (КГ), де навчання здійснювалося за традиційною методикою з використанням базових дидактичних засобів без інтегрованого цифрового супроводу. Учасникам обох груп було забезпечено однаковий змістовий обсяг матеріалу, однакові умови виконання навчальних завдань та єдині критерії оцінювання.

Структура педагогічного експерименту передбачала три етапи. На констатувальному етапі здійснювалася діагностика вихідного рівня підготовки студентів за допомогою тестових завдань у Moodle, що дозволило визначити початкові показники за кожним критерієм. Формувальний етап передбачав систематичне впровадження розробленої системи інформаційного супроводу в освітній процес експериментальної групи: студенти працювали з відеолекціями, інтерактивними матеріалами, текстовими ресурсами, виконували лабораторні роботи з детальними методичними вказівками, проходили модульні тести, сформовані у форматі AIKEN, а також взаємодіяли з викладачем через цифрові комунікаційні засоби. Студенти контрольної групи у цей час навчалися за традиційною схемою без використання цифрових інструментів. На контрольному етапі проводився підсумковий тестовий контроль та узагальнення отриманих результатів з метою порівняння динаміки змін у ЕГ та КГ.

У процесі організації експерименту було забезпечено єдність критеріїв оцінювання для обох груп, однакову складність тестових завдань, однакові часові умови виконання робіт, що гарантує об'єктивність і валідність подальших порівняльних висновків. Крім того, усі цифрові дані, отримані через Moodle, автоматично фіксувалися та зберігалися для подальшого кількісного й якісного аналізу. Зміст та результати цього аналізу подано у четвертому розділі, де здійснюється безпосереднє порівняння навчальних досягнень студентів експериментальної і контрольної групи та оцінюється ефективність упровадженої системи інформаційного супроводу.

Додатково організація педагогічного експерименту передбачала створення рівних організаційно-педагогічних умов для всіх учасників дослідження. До таких умов належали: єдиний зміст навчального матеріалу, однакова тривалість роботи над темами, узгоджений розклад занять, а також стандартизовані інструкції щодо виконання лабораторних і тестових завдань. Це дозволило мінімізувати вплив зовнішніх чинників та зосередити дослідження на впливі саме системи інформаційного супроводу.

У ході експерименту важливу роль відігравав викладач, який забезпечував методичне керівництво, консультування, контроль виконання завдань та супровід роботи студентів з електронними ресурсами. У експериментальній групі роль викладача трансформувалася з традиційного джерела інформації у модератора цифрового освітнього середовища, що сприяло підвищенню рівня самостійності студентів, розвитку навичок саморегуляції, самооцінювання та цифрової грамотності. У контрольній групі роль викладача залишалася класичною – подання теоретичного матеріалу та перевірка виконаних завдань у традиційній формі.

Інструментарій, використаний у процесі організації експерименту, включав різні види навчальної діяльності, які забезпечують комплексний вплив на формування знань і практичних умінь. Це були відеолекції, інтерактивні вправи, SCORM-модулі, лабораторні роботи, тестування у Moodle, модульні контролю у форматі AIKEN, а також комунікаційні засоби, що підтримують зворотний зв'язок. Такий багатокомпонентний інструментарій дозволив охопити всі аспекти підготовки студентів: когнітивний, практичний, діяльнісний, рефлексивний та мотиваційний.

Важливою складовою організації педагогічного експерименту є контроль змінних, що забезпечує наукову коректність дослідження. Усі студенти проходили навчання за єдиною програмою дисципліни з однаковим змістом тем, проте формат її опрацювання різнився залежно від належності до ЕГ чи КГ. Таким чином, домінантним і свідомо введеним експериментальним фактором виступала саме система інформаційного супроводу, тоді як інші

умови залишалися незмінними. Це дозволило виокремити вплив цифрового середовища та забезпечити чистоту експерименту.

Організація педагогічного експерименту також передбачала чітке документування його перебігу, включно з фіксацією виконаних робіт, результатів тестування, активності студентів та динаміки їхніх навчальних досягнень. Зібрані матеріали стали основою для подальшого кількісного та якісного аналізу, що здійснюється у четвертому розділі роботи.

РОЗДІЛ 4

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБРОБКА, АНАЛІЗ І СПІВСТАВЛЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

4.1. Система критеріїв та методів вимірювання ефективності впливу експериментальної методики

Оцінювання результативності педагогічного експерименту ґрунтується на чітко визначеній системі критеріїв, показників та методів діагностики, що дають змогу об'єктивно та науково обґрунтовано виміряти вплив експериментальної методики на якість навчальних досягнень здобувачів. У нашому дослідженні така система є необхідною умовою достовірного порівняння результатів експериментальної та контрольної груп і визначення ефективності впровадженої системи інформаційного супроводу дисципліни «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання».

До складу системи діагностики включено чотири взаємопов'язані критерії: когнітивний, практико-орієнтований, компетентнісний та мотиваційний. Когнітивний критерій відображає рівень засвоєння теоретичного матеріалу та здатність студента відтворювати основні поняття, визначення, структури алгоритмів і принципи їх побудови. Показниками цього критерію є правильність виконання тестових завдань, адекватність вибору алгоритмічних конструкцій та обґрунтованість пояснень. Практико-орієнтований критерій характеризує здатність студентів застосовувати теоретичні знання на практиці, а саме – писати та налагоджувати програмний код, аналізувати помилки, працювати з умовами задач і реалізовувати алгоритми різного рівня складності. Його показниками виступають якість виконання лабораторних робіт, коректність програмних рішень та ступінь самостійності під час роботи над завданнями.

Компетентнісний критерій охоплює сформованість загальних та фахових компетентностей, що передбачають уміння працювати з цифровими ресурсами, використовувати інструменти Moodle, здійснювати самооцінювання та аналіз

власних навчальних результатів. Показниками тут є успішність інтерактивних завдань, активність у роботі з цифровим контентом, здатність до самоконтролю та ефективності застосування інформаційних технологій. Мотиваційний критерій визначає рівень внутрішньої навчальної мотивації, зацікавленість у дисципліні та ставлення студентів до використання цифрових засобів навчання. Його показники охоплюють регулярність роботи з матеріалами курсу, кількість спроб проходження тестів, виконання необов'язкових завдань та результати самооцінювання.

Методи вимірювання показників за кожним критерієм охоплюють комплекс цифрових та традиційних інструментів. Основним методом діагностики когнітивних та практико-орієнтованих результатів є тестування в системі Moodle, яке забезпечує автоматизовану перевірку, об'єктивність та валідність оцінювання. Значною перевагою є використання формату AIKEN для формування тестових банків, що дозволяє стандартизувати структуру запитань, підвищити точність оцінювання та забезпечити однаковість тестового матеріалу для експериментальної і контрольної груп. Практичні результати вимірюються через оцінювання лабораторних робіт за уніфікованими критеріями, що включають правильність програмного коду, логічність розв'язання задачі, оптимальність алгоритму та вміння аргументувати власне рішення.

Компетентнісні та мотиваційні показники фіксуються за допомогою вбудованої аналітики Moodle, яка відстежує активність студентів у курсі, частоту звертань до навчальних матеріалів, своєчасність виконання завдань, тривалість роботи з електронними ресурсами та динаміку проходження тестів. Додатково застосовуються опитування, самооцінювання та аналіз журналів активності, що дозволяє комплексно оцінити рівень сформованості компетентностей та мотиваційних установок здобувачів.

Комплексна система оцінювання ефективності відображена в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Комплексна система критеріїв, показників, методів та інструментів оцінювання ефективності експериментальної методики

Критерій	Зміст критерію	Показники	Методи вимірювання	Інструменти діагностики
Когнітивний	Рівень засвоєння теоретичних знань, розуміння алгоритмів і принципів програмування	Правильність виконання тестів; здатність пояснити алгоритмічні конструкції; логічність аргументації	Тестування, аналіз відповідей	Тести Moodle; банк запитань AIKEN; автоматизована перевірка
Практико-орієнтований	Здатність застосовувати знання на практиці та розв'язувати алгоритмічні задачі	Якість програмного коду; правильність виконання лабораторних; кількість допущених помилок; самостійність виконання	Перевірка лабораторних робіт, аналіз програмних рішень	Лабораторні роботи; середовища програмування (Code::Blocks, VS Code); цифрова рубрика оцінювання
Компетентнісний	Уміння працювати з цифровими ресурсами, здійснювати самоконтроль, взаємодіяти із середовищем Moodle	Активність у курсі; успішність інтерактивних завдань; сформованість навичок самоконтролю	Аналіз активності, спостереження, самооцінювання	Аналітика Moodle; журнали активності; статистика переглядів
Мотиваційний	Навчальна мотивація, зацікавленість дисципліною, готовність працювати з цифровим контентом	Регулярність роботи; кількість добровільних спроб тестів; виконання додаткових завдань; результати самооцінювання	Анкетування, опитування, аналіз частоти роботи	Опитувальники Moodle; статистика про спроби тестів; моніторинг своєчасності виконання

Таким чином, сформована система критеріїв та методів діагностики забезпечує всебічне, об'єктивне та багатоаспектне вимірювання результативності впливу експериментальної методики. Використання цифрових інструментів підсилює точність дослідження, мінімізує суб'єктивність оцінювання та створює умови для достовірного порівняння результатів експериментальної і контрольної груп.

4.2. Порівняльний аналіз і практичне використання отриманих результатів

Порівняльний аналіз результатів педагогічного експерименту є ключовим етапом оцінювання ефективності впровадженої експериментальної методики та дає можливість об'єктивно визначити її вплив на якість навчальних досягнень здобувачів. Для здійснення такого аналізу було застосовано комплекс критеріїв і показників, визначених у попередньому підпункті, що забезпечило багатовимірну оцінку змін у когнітивній, практичній, компетентнісній та мотиваційній сферах. У результаті зіставлення даних експериментальної та контрольної груп було встановлено характер та інтенсивність впливу системи інформаційного супроводу на підготовку студентів.

У межах констатувального етапу педагогічного експерименту було проведено вхідну діагностику рівня підготовки студентів до вивчення дисципліни «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання». У дослідженні брали участь здобувачі кафедри цифрових освітніх технологій Луцького національного технічного університету. До експериментальної групи (ЕГ) було включено студентів групи ІФ-11 у кількості 9 осіб, а до контрольної групи (КГ) – студентів групи ПО-11 у кількості 11 осіб.

Вхідна діагностика проводилася за допомогою тестового інструментарію платформи Moodle, який охоплював набір запитань з базових понять алгоритмізації, логічних структур, особливостей програмування та аналізу простих алгоритмів. Тестування здійснювалося в однакових умовах для обох груп: студенти проходили тест одноразово, у встановлений час, із автоматизованою перевіркою результатів. Оцінювання здійснювалося за визначеними критеріями, які відображають когнітивний, практико-орієнтований, компетентнісний і мотиваційний компоненти готовності до навчання.

На основі отриманих даних було сформовано узагальнену таблицю вхідного зрізу, яка дозволила виявити початковий рівень сформованості знань і

практичних умінь учасників експерименту та забезпечила їхню порівнянність перед початком формувального впливу.

Таблиця 4.1 – Узагальнені результати вхідного діагностичного зрізу ЕГ та КГ

Критерій	ЕГ (ІФ-11, 9 осіб) – середній показник	Рівень ЕГ	КГ (ПО-11, 11 осіб) – середній показник	Рівень КГ
Когнітивний	58%	середній	55%	середній
Практико-орієнтований	52%	середній	49%	середній
Компетентнісний	60%	середній	58%	середній
Мотиваційний	62%	достатній	60%	достатній

Для оцінювання узагальнених процентних показників застосовано чотирирівневу шкалу, відповідно до якої:

- 0–49 % – низький рівень сформованості показника;
- 50–64 % – середній рівень;
- 65–79 % – достатній рівень;
- 80–100 % – високий рівень.

Аналіз узагальнених результатів вхідної діагностики засвідчує, що студенти експериментальної та контрольної груп перебували на приблизно однаковому рівні сформованості показників за всіма критеріями. У межах когнітивного та практико-орієнтованого критеріїв обидві групи продемонстрували переважно середній рівень підготовки, що є типовим для початку вивчення дисципліни алгоритмічного спрямування. Компетентнісний і мотиваційний критерії також характеризувалися невисокими, але стабільними середніми значеннями, що свідчить про достатній рівень готовності студентів до роботи в цифровому освітньому середовищі. Незначні відмінності між ЕГ і КГ не мали статистично значущого характеру, тому групи можуть вважатися методично порівнянними для подальшого формувального впливу.

Після проведення вхідної діагностики розпочався формувальний етап педагогічного експерименту, метою якого було впровадження та перевірка ефективності системи інформаційного супроводу навчальної дисципліни у реальному освітньому процесі. Студенти експериментальної групи працювали в

умовах цифрового навчального середовища Moodle, де їм були доступні відеолекції, теоретичні матеріали, інтерактивні ресурси, лабораторні роботи з детальними методичними рекомендаціями, а також модульні тести, сформовані у форматі AIKEN. Обов'язковими компонентами були проходження тестів, виконання програмних завдань, участь у дискусіях та регулярна взаємодія з електронними матеріалами курсу.

У контрольній групі навчання здійснювалося за традиційною методикою без використання розширеного цифрового супроводу. Студенти отримували теоретичний матеріал у формі лекційного викладу, виконували лабораторні роботи з мінімальною електронною підтримкою та проходили контрольні заходи в паперовому або змішаному форматі. Такий підхід дозволив чітко виокремити вплив саме цифрової методики, оскільки інші педагогічні умови навчання залишалися незмінними.

Упродовж формувального етапу в експериментальній групі фіксувалися показники активності, своєчасність виконання завдань, кількість звернень до навчальних ресурсів, динаміка проходження тестів, а також якість виконаних програмних робіт. Дані автоматично збиралися за допомогою аналітичних інструментів Moodle і зберігалися для подальшої інтерпретації. Завдяки цьому стало можливим оцінити не лише навчальні результати, а й поведінкові та мотиваційні характеристики студентів.

Після завершення всіх запланованих навчальних активностей було проведено підсумковий діагностичний зріз, який дав змогу визначити зміни, що відбулися протягом формувального етапу, та порівняти їх із результатами контрольної групи.

Таблиця 4.3 – Узагальнені результати підсумкової діагностики ЕГ та КГ

Критерій	ЕГ (ІФ-11, 9 осіб) – середній показник	Рівень ЕГ	КГ (ПО-11, 11 осіб) – середній показник	Рівень КГ
Когнітивний	78%	достатній	62%	середній
Практико-орієнтований	82%	високий	58%	середній
Компетентнісний	84%	високий	65%	достатній
Мотиваційний	86%	високий	68%	достатній

Порівняльний аналіз результатів підсумкового зрізу (рис. 4.1) показав суттєву різницю між експериментальною групою ІФ-11 (ЕГ) та контрольною групою ПО-11 (КГ) за всіма критеріями оцінювання. У когнітивному критерії студенти групи ІФ-11 досягли 78 %, що відповідає достатньому рівню, тоді як у групі ПО-11 середній результат становив лише 62 %, що свідчить про середній рівень засвоєння теоретичного матеріалу. Це вказує на те, що використання електронних ресурсів, відеолекцій і тестів у форматі АІКЕН істотно сприяло підвищенню якості засвоєння базових алгоритмічних понять в експериментальній групі.

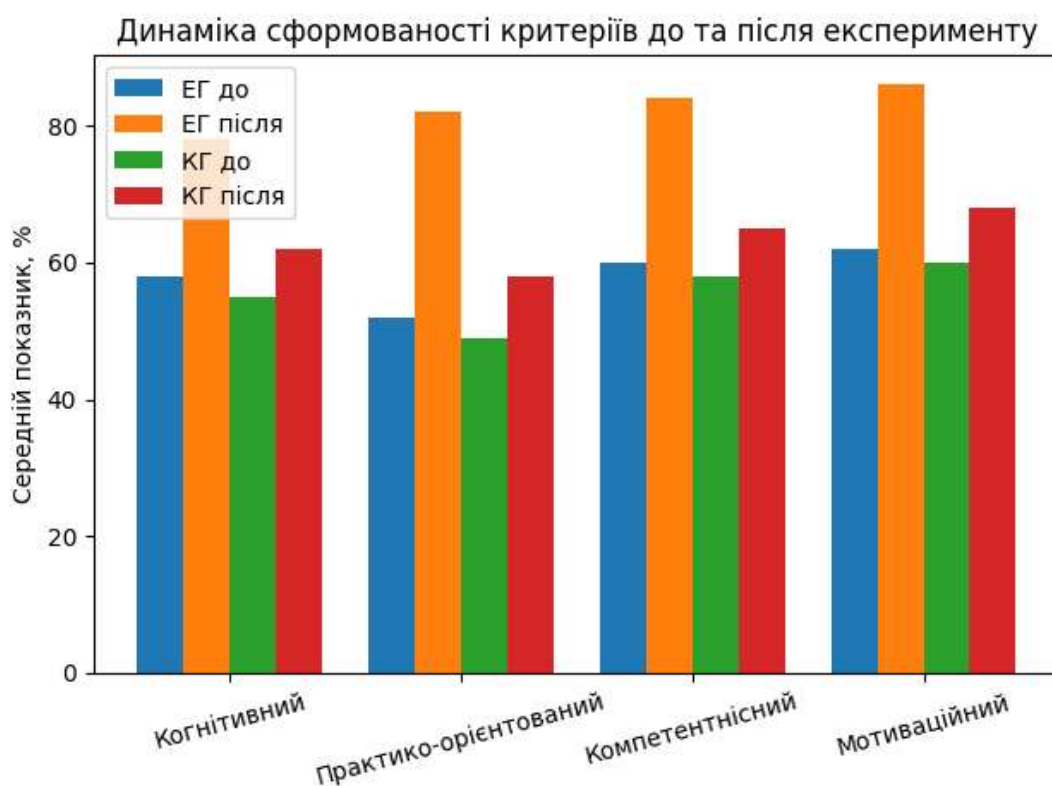


Рисунок 4.1 – Динаміка сформованості критеріїв у контрольній та експериментальній групах до та після експерименту

За практико-орієнтованим критерієм студенти ІФ-11 продемонстрували результат 82 %, що класифікується як високий рівень. Натомість студенти ПО-11 отримали лише 58 %, що відповідає середньому рівню. Ця різниця є показовою, адже саме практична підготовка є ключовим компонентом у дисциплінах програмувального спрямування. Отже, інтерактивні модулі,

лабораторні завдання з детальними методичними рекомендаціями та можливість робити кілька спроб у Moodle забезпечили студентам експериментальної групи значну перевагу.

Компетентнісний критерій також продемонстрував виразне зростання: студенти ІФ-11 отримали 84 % (високий рівень), тоді як у ПО-11 середнє значення становило 65 %, що відповідає достатньому рівню. Такі результати свідчать про те, що студенти експериментальної групи краще опанували цифрові інструменти, навчилися працювати з ресурсами Moodle, аналізувати результати своєї діяльності та користуватися аналітичними і тренувальними модулями.

Найпомітніша різниця спостерігалася за мотиваційним критерієм. У групі ІФ-11 середній показник становив 86 %, що відповідає високому рівню навчальної мотивації, тоді як у ПО-11 – 68 %, тобто достатній рівень. Це свідчить про те, що цифрова система інформаційного супроводу позитивно вплинула на зацікавленість студентів, їхню регулярність роботи з матеріалами курсу та внутрішню готовність до активної навчальної діяльності.

Узагальнюючи отримані дані, можна зробити висновок, що студенти експериментальної групи ІФ-11 продемонстрували значно вищі результати після формувального впливу в порівнянні зі студентами контрольної групи ПО-11. Різниця коливається від 16 до 28 відсоткових пунктів, що свідчить про високу ефективність розробленої системи інформаційного супроводу та доцільність її подальшого впровадження в освітній процес.

Порівняльний аналіз здійснювався шляхом зіставлення показників вхідного та підсумкового зрізів у двох групах. На констатувальному етапі результати студентів експериментальної і контрольної груп виявилися приблизно однаковими, що підтвердило їхню порівнянність і стало підставою для проведення подальших експериментальних дій. Після впровадження системи інформаційного супроводу було зафіксовано зростання результатів експериментальної групи за всіма критеріями, тоді як у контрольній групі показники змінилися менш виражено. Особливо помітна різниця спостерігалася

у практико-орієнтованому та компетентнісному показниках, що свідчить про позитивний вплив цифрового середовища Moodle на уміння студентів працювати з програмним кодом, виконувати лабораторні роботи, аналізувати алгоритмічні задачі та організовувати власну навчальну діяльність.

Результати аналізу свідчать, що використання відеолекцій, інтерактивних елементів, SCORM-модулів, детальних методичних вказівок до лабораторних робіт та модульних тестів, сформованих у форматі AIKEN, дозволило значно покращити якість засвоєння навчального матеріалу в експериментальній групі. Підвищення рівня навчальної мотивації також відзначалося через збільшення активності студентів у курсі Moodle, регулярність виконання завдань та підвищення кількості добровільних спроб тестування. Це свідчить про те, що цифрові елементи курсу створювали для здобувачів додаткові стимули до самостійної роботи та забезпечували гнучкість навчання.

Практичне використання отриманих результатів полягає у можливості вдосконалення навчального процесу на основі визначених тенденцій та закономірностей. Результати дозволили визначити найбільш ефективні елементи системи інформаційного супроводу, які доцільно впроваджувати у навчальний процес з метою підвищення його якості: відеолекції для покращення засвоєння теоретичного матеріалу, інтерактивні тренажери та SCORM-модулі для розвитку практичних умінь, цифрова аналітика для підтримки самооцінювання і моніторингу успішності, модульний контроль у форматі AIKEN для забезпечення об'єктивності оцінювання.

Отримані результати можуть бути використані для розроблення нових навчальних курсів, удосконалення методики викладання дисциплін алгоритмічного та програмувального спрямування, формування цифрових освітніх середовищ у закладах вищої освіти, а також для створення комплексних навчально-методичних засобів, адаптованих до сучасних вимог цифрової педагогіки. Сукупність виявлених змін підтверджує ефективність експериментальної методики та доцільність її подальшого використання у навчальному процесі.

ВИСНОВКИ

Підсумовуючи результати проведеного дослідження, варто зазначити, що магістерська робота була спрямована на комплексне вирішення актуальної науково-методичної проблеми – розроблення та експериментальне обґрунтування ефективності системи інформаційного супроводу навчальної дисципліни в умовах цифровізації освітнього процесу. Упродовж дослідження було здійснено всебічний аналіз теоретичних засад, проведено проектування та реалізацію цифрової системи навчального супроводу, визначено методіку педагогічного експерименту та отримано об'єктивні дані щодо впливу впровадженої методіки на підготовку здобувачів вищої освіти. Сукупність отриманих результатів дозволяє сформулювати узагальнені висновки, що відображають логіку й зміст проведеної науково-дослідної роботи.

У першому розділі магістерської роботи було здійснено комплексний аналіз літературних джерел, наукових праць та результатів теоретичних і експериментальних досліджень, присвячених проблематиці інформаційного супроводу навчальних дисциплін у закладах вищої освіти. Розглянуто сутність понять «інформаційна підтримка», «цифрове освітнє середовище», «комп'ютерно орієнтовані засоби навчання», «інтерактивні технології», «цифрові компетентності здобувачів», а також проаналізовано існуючі підходи до організації електронного навчання. Детально досліджено сучасні тенденції розвитку систем управління навчанням та їхню роль у підвищенні якості підготовки студентів. Проведений аналіз дозволив окреслити наявні проблеми та визначити напрями подальшого дослідження, що зумовило вибір теми магістерської роботи та її наукову новизну.

У другому розділі було розроблено концептуальні, архітектурні та технологічні засади побудови системи інформаційного супроводу навчальної дисципліни «Алгоритмізація та програмування з методикою навчання». Розглянуто принципи проектування цифрових освітніх ресурсів, запропоновано структурно-функціональну схему побудови системи та визначено її ключові

компоненти: теоретичні матеріали, відеолекції, інтерактивні модулі, лабораторні роботи з детальними методичними інструкціями, модульний контроль, аналітичні засоби Moodle. Проведено опис середовища розробки, засобів реалізації та програмно-апаратного забезпечення, необхідного для функціонування інформаційної системи. Розділ у виразив методичну логіку створення системи та заклав фундамент для її експериментальної перевірки.

У третьому розділі було визначено методику проведення педагогічного експерименту, спрямованого на оцінювання ефективності впровадженої системи інформаційного супроводу. Розглянуто теоретичні засади педагогічного експерименту, його структурні характеристики, принципи, класифікаційні ознаки та наукові підходи, що забезпечують об'єктивність та валідність отриманих результатів. Детально описано організацію експерименту: формування експериментальної та контрольної груп, етапи дослідження (констатувальний, формувальний, контрольний), критерії та показники оцінювання, а також інструменти діагностики, реалізовані переважно засобами платформи Moodle. Розділ визначив чіткий методичний механізм перевірки ефективності експериментальної методики.

У четвертому розділі було здійснено експериментальну перевірку результативності системи інформаційного супроводу та проведено порівняльний аналіз отриманих показників. На основі вхідної діагностики встановлено, що експериментальна група ІФ-11 та контрольна група ПО-11 мали близькі стартові позиції, що забезпечило коректність подальшого зіставлення результатів. Після впровадження цифрової методики студенти експериментальної групи продемонстрували суттєве підвищення показників за всіма критеріями: когнітивним, практико-орієнтованим, компетентнісним і мотиваційним. Підсумкові результати підтвердили ефективність запропонованого підходу, оскільки експериментальна група показала зростання на 16–28 відсоткових пунктів порівняно з контрольною. У такий спосіб доведено, що застосування системи інформаційного супроводу на базі Moodle

позитивно впливає на якість навчання, сприяє підвищенню рівня цифрових компетентностей, активності та навчальної мотивації студентів.

Узагальнений аналіз результатів дослідження дозволяє стверджувати, що розроблена система інформаційного супроводу є ефективним інструментом удосконалення підготовки здобувачів у галузі алгоритмізації та програмування. Її впровадження відповідає сучасним тенденціям цифрової трансформації освіти та може бути рекомендоване для подальшого використання в інших дисциплінах інформатичного циклу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Арешонков, В. С. (2020). Цифровізація вищої освіти: виклики та відповіді. *Вісник НАПН України*, 2(2), 1–6.
2. Бекіров, А. Ш., Марчук, І. А., & Івашина, О. В. (2025). Інформаційно-освітня система Moodle як складова дистанційного навчання в університеті. *Системи обробки інформації*, (1(180)), 7–13. <https://doi.org/10.30748/soi.2025.180.01>
3. Білик, Ю. (2023). Освітній вебсайт як засіб формування готовності майбутніх учителів початкових класів до організації дистанційного навчання. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training: Methodology, Theory, Experience, Problems*, 5–15. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2023-70-5-13>
4. Буйницька, О. (2020). Модернізація системи електронного навчання університету до потреб учасників освітнього процесу. *Відкрите освітнє середовище сучасного університету*, (9), 1–14.
5. Вовк, О. Б. (2015). Системи електронного навчання – нові форми сучасної освіти. *Математичні машини і системи*, 79–86.
6. Гуц, Н. А., Ячменик, М. М., & Руда, О. Ю. (2023). Дистанційні платформи для навчання і саморозвитку здобувачів вищої освіти в умовах воєнного часу. *Академічні візії*, (16). <https://doi.org/10.5281/zenodo.7638789>
7. Зварич, Д. (2023). Основні теоретичні концепції та принципи системи дистанційного навчання. *Український педагогічний журнал*, (2), 115–124.
8. Іващенко, М. В., & Бикова, Т. Б. (2018). SWOT-аналіз процесу впровадження змішаного навчання в закладах вищої освіти. *Open Educational Environment of Modern University*, (5), 107–115.
9. Мамон, О. (2014). Тенденції розвитку електронної освіти та ефективність упровадження e-learning у традиційну освіту. *Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету*, (2(13)), 302–307.

10. Мороз, С. А., Романовський, О. Г., Мороз, В. М., Домбровська, С. М., Грень, Л. М., & Помаза-Пономаренко, А. Л. (2020). Дистанційна форма здобуття вищої освіти: аналіз думки студентів щодо якості, переваг і недоліків. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 79(5), 286–295.
11. Олійник, Н. Ю. (2022). Розвиток soft skills здобувачів вищої освіти в умовах дистанційного навчання. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*, (77), 13–24. <https://doi.org/10.32820/2074-8922-2022-77-13-24>
12. Романишина, О., & Карабін, О. (2022). Використання формульованого оцінювання в освітньому процесі майбутніх учителів інформатики. *Гуманітарні студії: історія та педагогіка*, (1), 119–127. <http://gsip.wunu.edu.ua/index.php/gsipua/article/view/101>
13. Романишина, О. Я., Островська, Н. Д., & Маланюк, Н. Б. (2018). Використання сервісів Google у підготовці майбутніх фахівців. У *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи* (с. 239–241). Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка.
14. Рябова, З. В., & Єльнікова, Г. В. (2020). Професійне зростання педагогів в умовах цифрової освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 80(6), 369–385. <https://doi.org/10.33407/itlt.v80i6.4202>
15. Семеріков, С. О. (2009). *Теоретико-методичні основи фундаменталізації навчання інформативних дисциплін у вищих навчальних закладах* (Дис. д-ра пед. наук). Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, Київ.
16. Ткаченко, Л. В., & Хмельницька, О. С. (2021). Особливості впровадження дистанційного навчання в освітній процес закладу вищої освіти. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*, (75), 91–96.
17. Токарева, І. А. (2020). Досвід використання системи Moodle в освітньому процесі підготовки студентів авіаційної галузі. У *Реформа освіти в Україні. Інформаційно-аналітичне забезпечення* (с. 252–255). Київ: ДНУ «Інститут освітньої аналітики».

18. Токарева, І. А. (2023). Система Moodle як базис дистанційного навчання у вищих навчальних закладах. У *Інноваційні дослідження та перспективи розвитку науки і техніки у XXI столітті* (с. 273–275). Рівне.
19. Толочко, С. В. (2021). Цифрова компетентність педагогів в умовах цифровізації закладів освіти та дистанційного навчання. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка: Педагогічні науки*, (13(169)), 28–35.
20. Castillo-Salvatierra, L., Cárdenas-Cobo, J., de la Fuente-Burdiles, C., & Vidal-Silva, C. (2025). Programming competencies in university students through game development. *Frontiers in Education*, 10, Article 1585602. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1585602>
21. Engeness, I., & Edwards, A. (2017). The complexity of learning: Exploring the interplay of different mediational means in group learning with digital tools. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 61(6), 650–667. <https://doi.org/10.1080/00313831.2016.1173093>
22. Ismail, A., Sakinah, S., & Nor Hasbiah, U. (2018). The impact of using visual programming environment towards college students' achievement and understanding in programming. *International Journal of Multimedia & Its Applications*, 10. <https://doi.org/10.5121/ijma.2018.10606>
23. Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
24. Kotsovoulou, M. (2019). *Exploring student perceptions about the use of visual programming environments, their relation to student learning styles and their impact on student motivation in undergraduate introductory programming modules* (Doctoral dissertation). Lancaster University.
25. Lai, C.-H., Lin, P.-W., & You, S.-H. (2025). Development and evaluation of a dynamic code visualization system for C programming education: The PVLS approach. *Social Sciences & Humanities Open*, 12, Article 101962. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.101962>

26. Mayer, R. E. (2005). Cognitive theory of multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 31–48). Cambridge University Press.
27. Rutten, N., van Joolingen, W. R., & van der Veen, J. T. (2012). The learning effects of computer simulations in science education. *Computers & Education*, 58(1), 136–153. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.07.017>
28. Stolpe, K., & Hallström, J. (2023). Visual programming as a tool for developing knowledge in STEM subjects: A literature review. In J. Hallström & M. J. (Eds.), *Programming and computational thinking in technology education: Swedish and international perspectives* (pp. 130–169). Brill.
29. Uzorka, A., & Odebiyi, O. (2025). Impact of digital learning tools on student engagement and achievement. *Journal of Digital Learning and Distance Education*, 4, 1436–1445. <https://doi.org/10.56778/jdlde.v4i1.511>