

УДК 004.05:004.43JAVA

DOI: 10.31673/2412-9070.2024.063151

Ю. О. ШЕВЧУК, студент;

ORCID: 0009-0007-6083-4698

І. В. ЗАМРІЙ, доктор техн. наук, доцент,

ORCID: 0000-0001-5681-1871

Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій, Київ

## ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМА ДЛЯ НАВЧАННЯ МОВІ ПРОГРАМУВАННЯ JAVA: РОЗРОБКА, ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ

*У статті розглядається розробка, впровадження та ефективність онлайн-платформи для навчання мові програмування Java. Платформа спрямована на надання інтерактивного та персоналізованого навчального досвіду, що дозволяє користувачам засвоювати основи та просунуті концепції програмування на Java. У статті описуються ключові етапи розробки платформи та методи впровадження платформи у навчальний процес або ж самостійного навчання. Проведені дослідження та аналіз відгуків користувачів свідчать про високу ефективність платформи у підвищенні рівня знань та практичних навичок студентів. Особливу увагу приділено аналізу статистичних даних щодо успішності студентів, які користувалися платформою, порівняно з контрольною групою, яка не використовувала інтерактивних методів навчання. Результати дослідження показують, що інтерактивний підхід, реалізований на платформі, значно покращує мотивацію студентів, що сприяє більш глибокому засвоєнню матеріалу та розвитку програмістських компетенцій.*

**Ключові слова:** онлайн-платформа, навчання програмуванню, Java, освітні технології, дистанційне навчання.

### Вступ

Зростання попиту на фахівців з програмування та розвиток інформаційних технологій обумовлюють необхідність ефективних методів навчання програмуванню. Мова програмування Java є однією з найпопулярніших і широко використовуваних мов у світі завдяки своїй універсальності, надійності та платформонезалежності. Однак традиційні методи навчання не завжди забезпечують достатній рівень мотивації студентів і можливість отримання зворотного зв'язку в режимі реального часу.

Метою даного дослідження є розробка та впровадження онлайн-платформи для навчання мові програмування Java, а також оцінка її ефективності порівняно з традиційними методами навчання. Для досягнення цієї мети було визначено наступні завдання:

1. Провести аналіз існуючих онлайн-платформ та інструментів для навчання програмуванню.
2. Розробити концепцію та структуру онлайн-платформи, що включає інтерактивні уроки, автоматичну перевірку завдань, систему відстеження прогресу та підтримку менторів.
3. Реалізувати онлайн-платформу та провести її тестування серед студентів технічних спеціальностей.
4. Оцінити ефективність платформи на основі результатів експериментального дослідження.

Розробка онлайн-платформи для навчання мові програмування Java є актуальною та важливою темою в контексті сучасної освіти. Вона дозволяє не лише покращити якість навчання, але й зробити його більш доступним для широкого кола студентів. Впровадження таких платформ може суттєво підвищити рівень підготовки майбутніх фахівців та сприяти їх успішній професійній кар'єрі.

**Гіпотеза дослідження.** Основна гіпотеза дослідження полягає в тому, що використання онлайн-платформи для навчання мові програмування Java сприятиме підвищенню академіч-

них результатів студентів та їх мотивації до навчання порівняно з традиційними методами.

Таким чином, ця стаття присвячена розробці, впровадженню та оцінці ефективності онлайн-платформи для навчання мові програмування Java, що може стати важливим кроком у розвитку сучасних освітніх технологій.

**Методи дослідження.** У процесі дослідження використовувалися різноманітні методи, що дозволили комплексно оцінити ефективність розробленої онлайн-платформи для навчання мові програмування Java. Застосовані методи включають як кількісні, так і якісні підходи для збору та аналізу даних.

**Огляд літератури.** Питанням використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у навчальному процесі присвячені роботи багатьох дослідників, які значною мірою вплинули на розвиток цього напрямку в освіті. М. І. Жалдак досліджував різні аспекти впровадження ІКТ в освіту, акцентуючи увагу на їх ролі в підвищенні ефективності навчального процесу. Його роботи стали основою для багатьох сучасних методик використання цифрових технологій у навчанні. Ю. С. Рамський [1] зосереджувався на розробці та впровадженні програмного забезпечення для навчання, а також досліджував питання створення інтерактивних навчальних середовищ. Його праці містять багато практичних рекомендацій для впровадження ІКТ у навчальний процес. Н. В. Морзе [2] приділяла увагу питанням дистанційного навчання та використання онлайн-платформ у навчальному процесі. Вона досліджувала ефективність різних методик та інструментів для дистанційного навчання, що стало особливо актуальним у сучасних умовах. В. В. Лапінський [3] вивчав питання інтеграції ІКТ у навчальні плани та програми, а також розробляв методики підготовки вчителів до використання цифрових технологій у своїй роботі. Його роботи допомагають забезпечити ефективне впровадження ІКТ в освітній процес. С. А. Раков досліджував вплив ІКТ на навчальні результати учнів та студентів, а також розробляв методики оцінювання ефективності використання цифрових технологій в освіті. Його дослідження сприяють розумінню того, як ІКТ можуть покращити навчальні результати.

У сучасному світі інформаційно-комунікаційних технологій онлайн-платформи стають все більш популярними інструментами для навчання програмуванню [4, 5]. Однією з таких платформ є онлайн-ресурс для вивчення мови програмування Java. Даний проєкт включає кілька ключових етапів: розробку, впровадження та оцінку ефективності.

### *Аналіз існуючих онлайн-платформ та інструментів для навчання програмуванню*

Для проведення дослідження було здійснено детальний аналіз існуючих онлайн-платформ для навчання програмуванню, таких як Codecademy, Coursera, edX, Udemy, та інших. Оцінювалися їхні функціональні можливості, методи подачі матеріалу, інтерактивність, система оцінювання та зворотного зв'язку, а також користувацький досвід.

На основі проведеного аналізу було розроблено концепцію онлайн-платформи для навчання мові програмування Java. Основні компоненти платформи включають:

- Інтерактивні уроки. Кожен урок містить теоретичний матеріал, приклади коду та інтерактивні вправи для практичного закріплення знань.
- Автоматична перевірка завдань. Студенти можуть писати код безпосередньо в онлайн-редакторі, а система автоматично перевіряє правильність рішень та надає зворотний зв'язок.
- Система відстеження прогресу. Платформа дозволяє студентам бачити свій прогрес, відслідковувати виконані завдання та отримані бали.
- Підтримка менторів. Студенти мають можливість отримувати консультації та підтримку від менторів у разі виникнення питань або труднощів.

### *Розробка онлайн-платформи для навчання мові програмування Java*

Однією з ключових переваг розробленої онлайн-платформи є наявність функцій, яких немає в інших подібних рішеннях. Зокрема, платформа пропонує унікальну менторську програму, яка забезпечує студентів доступом до досвідчених менторів, готових надавати підтримку та консультації у реальному часі. Крім того, модуль реального проєктування дозволяє

користувачам працювати над справжніми проєктами, що симулюють професійне середовище, надаючи їм досвід, наблизений до реальної роботи.

На етапі розробки платформи визначено основні функціональні можливості, які забезпечать ефективне навчання, такі як інтерактивні курси з послідовними уроками, що охоплюють основи та просунуті теми Java [6-9], практичні завдання для закріплення теоретичних знань, які включають автоперевірку та негайний зворотний зв'язок, вебінари та відеоуроки від досвідчених програмістів, форуми та чати для обговорення проблем і обміну досвідом між студентами, а також систему прогресу та оцінювання для відстеження успіхів учнів та надання сертифікатів після завершення курсів.

Впровадження платформи включає кілька важливих аспектів, а саме, технічне налаштування, яке забезпечує стабільну роботу серверів, інтеграцію з базами даних та налаштування інтерфейсу користувача; створення та наповнення платформи навчальними матеріалами, завданнями та відео; проведення бета-тестування з обмеженою групою користувачів дозволяє виявити та виправити недоліки. Важливу роль відіграють маркетинг та просування, які спрямовані на залучення студентів через соціальні мережі, партнерства з університетами та ІТ-компаніями.

Оцінка ефективності платформи проводиться за допомогою кількох методів. Перший з них – це аналіз успішності учнів на основі виконаних завдань та складання тестів. Зворотній зв'язок від користувачів дозволяє покращити навчальні матеріали та функціональні можливості платформи. Порівняльний аналіз результатів студентів, які використовували платформу, з результатами тих, хто навчався за традиційними методами, допомагає визначити її ефективність. Також важливим є відстеження активності користувачів на платформі для визначення найбільш популярних та ефективних модулів [4-5].

Для оцінки ефективності онлайн-платформи для навчання мові програмування Java використано методи статистичного аналізу, щоб визначити значущість змін у результатах навчання та мотивації студентів. Аналіз включав порівняння досягнень студентів, які використовували платформу, з тими, хто навчався без використання онлайн-платформи або аналогів. Для цього було зібрано дані про успішність студентів, включаючи результати тестів, виконання практичних завдань та оцінки проєктів. Для аналізу змін у результатах навчання були використані методи дисперсійного аналізу (ANOVA), які дозволили визначити, чи є статистично значущі відмінності між групами студентів. Результати показали, що студенти, які використовували платформу, мали значно вищі оцінки та краще виконували завдання порівняно з контрольною групою.

Крім того, для оцінки мотивації студентів проведено опитування, в якому використовували шкалу Лайкерта для вимірювання рівня мотивації та зацікавленості у навчанні. Отримані дані були проаналізовані за допомогою t-тестів для незалежних вибірок, що дозволило порівняти середні значення мотивації між двома групами. Аналіз показав, що студенти, які користувалися платформою, демонстрували вищий рівень мотивації та залученості до навчального процесу.

Таким чином, застосування методів статистичного аналізу підтвердило ефективність онлайн-платформи, показавши значущі покращення як у результатах навчання, так і у мотивації студентів. Це свідчить про те, що функції платформи, такі як адаптивне навчання, інтерактивні завдання, гейміфікація, менторські програми та модуль реального проєктування роблять навчальний процес більш ефективним та захоплюючим.

Діаграма варіантів використання для онлайн-платформи навчання мові програмування Java показує різні взаємодії між користувачами (студентами, менторами та адміністраторами) та функціональними можливостями платформи (рис.1):

Student (Студент) може:

- Реєструватися/входити в систему;
- Долучатися до курсів;
- Виконувати завдання;
- Отримувати миттєвий зворотний зв'язок;

- Приєднуватися до спільноти;
  - Долучатися до менторства;
  - Переглядати свій прогрес.
- Mentor (Ментор) може:
- Давати доступ до менторства;
  - Приєднуватися до спільноти.
- Admin (Адміністратор) може:
- Керувати платформою.

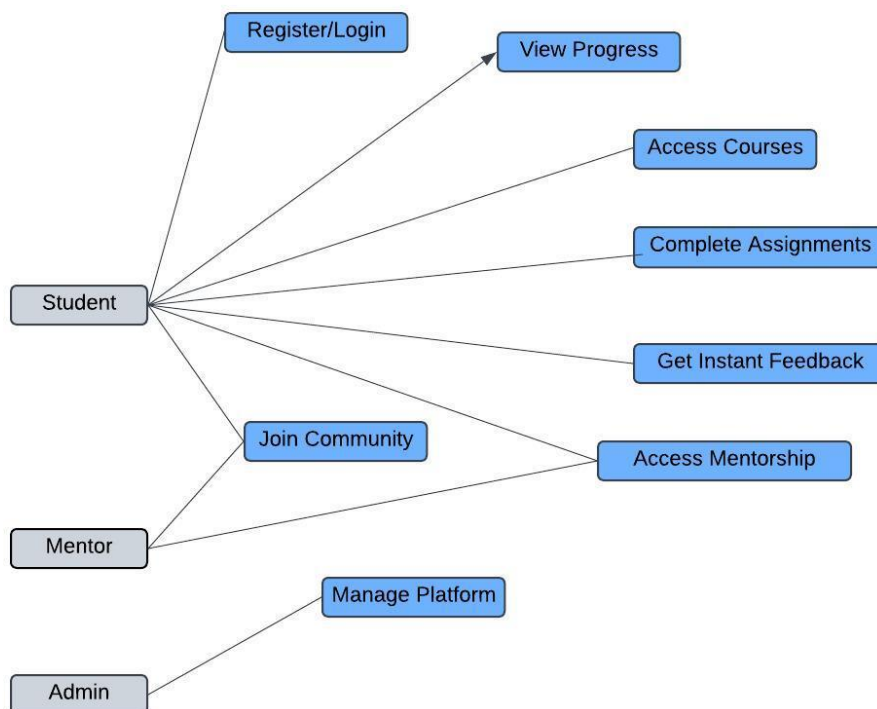


Рис. 1. Діаграма варіантів використання

Для більш детального розуміння роботи платформи важливо розглянути її архітектуру. Схема архітектури включає основні компоненти та їх взаємодії, що дозволяють платформі функціонувати ефективно (рис. 2)

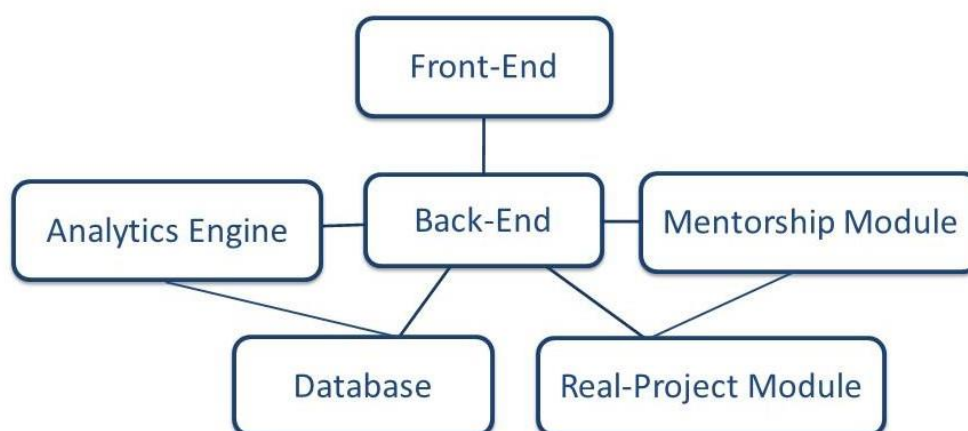


Рис. 2. Схема архітектури онлайн-платформи для навчання мові програмування Java

Схема архітектури показує основні компоненти платформи та їх взаємодію:

- Front-End: інтерфейс користувача, де студенти, ментори та адміністратори взаємодіють з платформою.

- Back-End: серверна частина, що обробляє запити від Front-End, управляє даними користувачів та забезпечує роботу логіки платформи.
- Database: база даних, що зберігає інформацію про користувачів, курси, завдання та інші навчальні матеріали.
- Mentorship Module: модуль, який забезпечує взаємодію студентів з менторами.
- Real-Project Module: модуль для роботи над реальними проєктами.
- Analytics Engine: аналітичний модуль, який обробляє дані та надає інсайти про успішність студентів та ефективність навчання.

Зв'язки між компонентами:

- Front-End взаємодіє з Back-End.
- Back-End обробляє запити до Database, Mentorship Module, Real-Project Module та Analytics Engine.
- Mentorship Module взаємодіє з Real-Project Module для надання підтримки у реальних проєктах.
- Analytics Engine аналізує дані з Database для надання інсайтів.

Ця архітектура забезпечує ефективну роботу платформи, дозволяючи користувачам легко взаємодіяти з різними її частинами та отримувати підтримку у реальному часі.

**Аналіз результатів використання онлайн-платформи.** Створення ефективної онлайн-платформи для вивчення Java вимагає ретельної розробки, впровадження та постійного аналізу результатів. Такий підхід дозволяє не лише покращити якість навчання, але й адаптувати платформу до потреб студентів, забезпечуючи їм найкращі умови для набуття навичок програмування. Для цього було проведено:

1. Експеримент для визначення впливу використання онлайн-платформи серед студентів. Експериментальне дослідження проводилося серед 100 студентів технічних спеціальностей Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій протягом одного навчального семестру. Студенти використовували платформу для проходження інтерактивних уроків та виконання завдань. Усі дії студентів на платформі фіксувалися для подальшого аналізу. Дослідження проводилося протягом одного навчального семестру та включало такі етапи:

- перед початком використання платформи студенти заповнили анкети, де зазначили свій рівень знань мови Java, мотивацію до навчання та очікування від курсу;
- протягом семестру студенти виконували завдання та проходили уроки на платформі. Всі їхні дії та результати автоматично фіксувалися у системі;
- після завершення курсу студенти знову заповнили анкети та пройшли підсумкове тестування, щоб оцінити рівень засвоєння матеріалу та зміни у мотивації до навчання.

2. Кількісний аналіз для вимірювання та аналізу змін академічної успішності студентів після використання платформи. Використовувалися статистичні методи для визначення значущості змін при порівнянні середнього балу, результатів тестувань та виконаних завдань.

3. Якісний аналіз, щоб оцінити досвід студентів від використання платформи та їхнє загальне задоволення навчальним процесом. Аналіз відповідей на відкриті питання анкетування, спостереження за навчальним процесом, інтерв'ю зі студентами та менторами. Використання методів контент-аналізу для виявлення основних тем та тенденцій у відповідях.

Дослідження має кілька обмежень:

- дослідження проводилося серед 100 студентів, що може не повністю відобразити широку картину впливу платформи на різні групи студентів;
- експеримент тривав один семестр, що обмежує можливість оцінки довготривалого впливу використання платформи;
- анкетування студентів включало суб'єктивні оцінки їхньої мотивації та задоволеності.

На основі проведеного аналізу було зроблено висновки про ефективність використання розробленої онлайн-платформи для навчання мові програмування Java. Після використання онлайн-платформи для навчання мові програмування Java було зафіксовано значне покращення академічних результатів студентів. Основні показники включають:

- 1) середній бал підвищився з 68 до 79 (з 100 можливих), що свідчить про покращення розуміння матеріалу та виконання завдань;
- 2) відсоток правильно виконаних завдань зріс з 56% до 71%, що підтверджує ефективність автоматичної перевірки завдань та зворотного зв'язку у режимі реального часу;
- 3) студенти, що використовували платформу, показали кращі результати на підсумковому тестуванні (середній бал 79), порівняно зі студентами, які навчалися традиційними методами (середній бал 68);
- 4) анкетування студентів до та після використання платформи виявило значне зростання мотивації до навчання. 73% студентів відзначили, що їхня мотивація до вивчення мови програмування Java значно зросла завдяки інтерактивності та доступності навчальних матеріалів;
- 5) 91% студентів висловили загальне задоволення від використання платформи, відзначаючи її зручність та якість навчальних матеріалів;
- 6) 82% студентів позитивно оцінили функцію автоматичної перевірки завдань, вважаючи її корисною для швидкого отримання зворотного зв'язку та покращення власних навичок програмування;
- 7) 79% студентів відзначили важливість доступу до менторів для отримання консультацій та вирішення складних питань.

Отримані результати підтверджують позитивний вплив використання онлайн-платформи для навчання мові програмування Java на покращення академічних результатів студентів. Застосування інтерактивних уроків, автоматичної перевірки завдань та підтримки менторів дозволяє студентам швидше та ефективніше засвоювати матеріал, отримувати зворотний зв'язок та підтримку у режимі реального часу.

Таким чином, результати даного дослідження підтверджують ефективність онлайн-платформи для навчання мові програмування Java та підкреслюють важливість інтеграції сучасних освітніх технологій у навчальний процес для підвищення академічних результатів та мотивації студентів.

### **Висновки**

Розроблена онлайн-платформа для навчання мові програмування Java продемонструвала високу ефективність у покращенні академічних результатів студентів. Середній бал студентів підвищився на 11%, а відсоток правильно виконаних завдань зріс до 71%. Це свідчить про те, що інтерактивні уроки, автоматична перевірка завдань та система відстеження прогресу сприяють кращому засвоєнню матеріалу та розвитку практичних навичок.

Використання онлайн-платформи значно підвищило мотивацію студентів до вивчення мови програмування Java. Елементи гейміфікації та доступність навчальних матеріалів у зручному форматі сприяли підвищенню зацікавленості студентів та їх активній участі у навчальному процесі.

Дослідження має певні обмеження, такі як розмір вибірки та тривалість експерименту, тому в подальшому планується провести додаткові дослідження з більшою кількістю учасників різних категорій, збільшення тривалості дослідження та проведення детального тестування платформи.

### **Список літератури**

1. Рамський Ю.С., Твердохліб І.А., Яцик О.Б., Рамський А.Ю. Використання відкритих онлайн курсів в умовах змішаного навчання майбутніх фахівців з інформаційних технологій. *Інформаційні технології і засоби навчання*. № 84. 2021. С. 138–157.
2. Морзе Н. В., Глазунова О. Г., Мокрієв М. В. *Методика створення електронного навчального курсу (на базі платформи дистанційного навчання Moodle 3) : навч. посіб. Київ, 2016. 240 с.*
3. Ланінський В. В. Гуржій А. М. Взаємозв'язок інформатизації суспільства й системи освіти. *Журнал "Комп'ютер у школі та сім'ї"*, 2015. Том 8. В. 128. С. 29-34.
4. Leshchuk S.O., Ramskyi Y.S., Kotyk A.V., Kutsiy S.V. *Design a progressive web application to support student learning CS&SE@SW 2021: 4th Workshop for Young Scientists in Computer Scie-*



- nce & Software Engineering, (Kryvyi Rih, December 18, 2021). Ukraine. Kryvyi Rih, 2022. Vol. 3077. P. 83-96.*
5. *Budhair S.S. & Skipwith K. Best Practices in Engaging Online Learners Through – 2016. C. 122–250.*
  6. *Васильєв О.М. Програмування мовою Java. Тернопіль: Богдан, 2019. 696 с.*
  7. *Переяславська С.О. Java програмування [Текст] : метод. реком. до лаб. робіт для студ. спец. 123 – "Комп'ютерна інженерія". Старобільськ : ДЗ "ЛНУ імені Тараса Шевченка", 2018. 119 с.*
  8. *Cheng F. Exploring Java 9. Build Modularized Applications in Java. Berkeley: Apress, 2018. 174 p.*
  9. *Schildt H. Java: The Complete Reference. Twelfth Edition - NY: McGraw Hill Professional, 2021. 1573 p.*

*Y. Shevchuk, I. Zamrii*

### **ONLINE PLATFORM FOR LEARNING THE JAVA PROGRAMMING LANGUAGE: DEVELOPMENT, IMPLEMENTATION AND EFFICIENCY**

*This paper examines the design, implementation, and effectiveness of an online platform for learning the Java programming language. The platform aims to provide an interactive and personalized learning experience that allows users to learn the basics and advance the concepts of Java programming. The article describes the key stages of platform development and methods of implementing the platform into the educational process or self-study. Conducted research and analysis of user feedback testify to the high effectiveness of the platform in increasing the level of knowledge and practical skills of students. Special attention was paid to the analysis of statistical data on the success of students who used the platform, dependent on the control group that did not use interactive learning methods. The results of the study show that the interactive approach implemented on the platform significantly improves the motivation of students, contributes to a deeper learning of the material and the development of programming competencies.*

**Keywords:** online platform, learning programming, Java, educational technologies, distance learning.

---