



DOI <https://doi.org/10.32782/3041-1297/2026-1-26>

М. М. Лучкевич

Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2196-252X> – М. М. Лучкевич

 luchkevychmm@gmail.com

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ DEVOPS-ПРОЄКТІВ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ IT-ФАХІВЦІВ

Анотація. У статті розглянуто методичні підходи до оцінювання DevOps-проектів студентів у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю модернізації змісту та методів навчання у сфері IT-освіти відповідно до сучасних вимог цифрової економіки та практик розроблення програмного забезпечення. У сучасній IT-індустрії методологія DevOps відіграє важливу роль у забезпеченні інтеграції процесів розроблення, тестування та експлуатації програмних продуктів, що потребує формування у студентів відповідних професійних компетентностей. Одним із ефективних засобів формування таких компетентностей є реалізація студентських DevOps-проектів, які передбачають використання систем контролю версій, інструментів автоматизації розгортання, контейнеризації та хмарних сервісів. Разом із тим традиційні підходи до оцінювання результатів навчання не повною мірою враховують специфіку DevOps-орієнтованого навчання, зокрема командний характер роботи, процесну організацію розроблення програмного забезпечення та використання інструментів безперервної інтеграції і розгортання.

Метою статті є обґрунтування методичних підходів до оцінювання DevOps-проектів студентів у процесі професійної підготовки IT-фахівців. У дослідженні проаналізовано особливості DevOps-проектів у навчальному середовищі, визначено основні принципи їх оцінювання, а також запропоновано систему критеріїв і показників оцінювання результатів студентської проектно-діяльності. Обґрунтовано доцільність комплексного оцінювання, яке враховує не лише якість програмного продукту, а й процеси командної взаємодії, організацію життєвого циклу розроблення та ефективність використання DevOps-інструментів.

У статті запропоновано систему критеріїв оцінювання DevOps-проектів студентів, що включає технологічний, програмно-інженерний, процесний, командний та результативний критерії. Для кожного з критеріїв визначено відповідні показники, які дозволяють здійснювати більш об'єктивне та комплексне оцінювання результатів проектно-діяльності студентів. Запропоновано поєднання формуального та підсумкового оцінювання, а також використання елементів самооцінювання і взаємооцінювання в команді.

Наукова новизна дослідження полягає в обґрунтуванні методичних підходів до оцінювання DevOps-проектів студентів, а також у розробленні системи критеріїв і показників, що враховують специфіку DevOps-орієнтованого навчання у процесі підготовки майбутніх IT-фахівців. Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості використання запропонованих підходів у навчальному процесі закладів вищої освіти під час організації проектно-орієнтованого навчання та формування професійних компетентностей студентів у галузі інформаційних технологій.

Ключові слова: DevOps, професійна підготовка IT-фахівців, проектно-орієнтоване навчання, оцінювання результатів навчання, студентські проекти, критерії оцінювання, цифрові компетентності, інформаційні технології.

METHODOLOGICAL APPROACHES TO EVALUATING STUDENTS' DEVOPS PROJECTS IN THE PROCESS OF PROFESSIONAL TRAINING OF IT SPECIALISTS

Abstract. The article discusses methodological approaches to evaluating DevOps projects of students in professional training programs for future information technology specialists. The study's relevance is determined by the necessity of modernizing IT education content and methods in accordance with the digital economy's and software development's modern requirements. The DevOps methodology plays an important role in the modern IT industry by ensuring the integration of software development, testing, and operational processes. This requires students to develop relevant professional competencies. An effective means of developing these competencies is implementing student DevOps projects involving version control systems, deployment automation tools, containerization, and cloud services. However, traditional approaches to assessing learning outcomes do not fully consider the specifics of DevOps-oriented learning. These specifics include the team-oriented nature of the work, the organization of the software development process, and the use of continuous integration and deployment tools.

The purpose of this article is to justify the use of specific methods for evaluating students' DevOps projects during the professional training of IT specialists. The study analyzes DevOps project features in an educational setting, establishes evaluation principles, and suggests a system of criteria and indicators to evaluate student project outcomes. It justifies the feasibility of a comprehensive assessment that considers not only the quality of the software product but also the processes of team interaction, the organization of the development life cycle, and the effectiveness of using DevOps tools.

The article presents a set of criteria for evaluating student DevOps projects that includes technological, software engineering, process, team, and performance criteria. Corresponding indicators are defined for each criterion to allow for a more objective and comprehensive evaluation of student project results. The article also proposes a combination of formative and summative assessments, as well as elements of self- and peer assessments within the team.

The study's scientific novelty lies in justifying methodological approaches to evaluating students' DevOps projects and developing a system of criteria and indicators that consider the specifics of DevOps-oriented training when preparing future IT specialists. The practical significance of the results obtained lies in the possibility of using the proposed approaches in higher education institutions' educational processes when organizing project-oriented training and developing students' professional IT competencies.

Key words: DevOps, professional training of IT specialists, project-oriented learning, assessment of learning outcomes, student projects, assessment criteria, digital competencies, and information technology.

Постановка проблеми. Цифрова трансформація сучасного суспільства та стрімкий розвиток інформаційних технологій зумовлюють необхідність модернізації підготовки майбутніх ІТ-фахівців у закладах вищої освіти. Сучасна ІТ-індустрія орієнтується на використання інтегрованих підходів до розроблення, тестування та експлуатації програмного забезпечення, одним із яких є методологія DevOps [1]. Вона передбачає тісну інтеграцію процесів розроблення (Development) та експлуатації (Operations), автоматизацію життєвого циклу програмних продуктів і застосування практик безперервної інтеграції та безперервного розгортання (CI/CD).

У зв'язку з цим актуальним завданням вищої освіти є формування у студентів компетентностей, що відповідають сучасним вимогам ІТ-ринку. Одним із ефективних способів такого формування є реалізація студентських DevOps-проектів, у межах яких здобувачі освіти працюють із сис-

темами контролю версій, інструментами автоматизації розгортання, контейнеризації та хмарними платформами.

Разом із тим виникає проблема об'єктивного та комплексного оцінювання результатів таких проєктів, оскільки традиційні підходи до контролю знань (тестування або індивідуальні завдання) не враховують специфіку DevOps-практик, командну взаємодію та процесну складову розроблення програмного забезпечення. Тому розроблення методичних підходів до оцінювання DevOps-проектів студентів є важливим науково-педагогічним завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика використання DevOps у навчальному процесі активно досліджується в сучасній науковій літературі. Дослідження показують, що впровадження DevOps-підходів у навчанні сприяє підвищенню практичної спрямованості підготовки ІТ-фахівців та розвитку навичок

командної роботи і управління програмними проектами [2].

Науковці зазначають, що проектно-орієнтоване навчання та колаборативні методи є одними з найбільш ефективних підходів до викладання DevOps, оскільки вони дозволяють студентам працювати з реальними технологічними інструментами та моделювати професійні робочі процеси [3].

У вітчизняному науковому просторі формується напрям досліджень, присвячений інтеграції DevOps-технологій у систему підготовки IT-фахівців. Зокрема, у роботах [4] досліджено педагогічний потенціал використання методології DevOps у підготовці майбутніх фахівців з інформаційних технологій. Автор підкреслює, що застосування DevOps-практик у навчальному процесі сприяє розвитку практико-діяльнісних компетентностей студентів, формує навички командної взаємодії та адаптивності до умов професійної діяльності в IT-сфері.

Окремі дослідження присвячені розробленню систем автоматизованого оцінювання командних програмних проектів у DevOps-контексті. У таких роботах пропонується використовувати спеціальні метрики командної та індивідуальної продуктивності, які дозволяють відстежувати внесок кожного учасника команди та якість реалізації DevOps-практик [5]. Крім того, у дослідженні підкреслюється, що оцінювання DevOps-проектів повинно враховувати не лише кінцевий програмний продукт, а й процес розроблення, ефективність командної взаємодії та використання сучасних інструментів автоматизації.

Водночас аналіз наукових джерел свідчить, що питання методичного забезпечення оцінювання студентських DevOps-проектів досі розроблене недостатньо. У більшості робіт увага зосереджується на методах викладання DevOps, тоді як система критеріїв та показників оцінювання результатів проектної діяльності студентів потребує подальшого теоретичного обґрунтування.

Метою статті є обґрунтування методичних підходів до оцінювання DevOps-проектів студентів у процесі професійної підготовки майбутніх IT-фахівців.

Виклад основного матеріалу дослідження. DevOps-проекти в освітньому середовищі мають низку специфічних характеристик, що відрізняють їх від традиційних програмних проектів. До таких характеристик належать:

- використання інструментів автоматизації процесів розроблення;
- інтеграція систем контролю версій;
- застосування контейнеризації та хмарних технологій;

- організація безперервної інтеграції та розгортання;

- командний характер розроблення.

Застосування таких інструментів, як GitHub, GitLab, Docker, Kubernetes та хмарні платформи, дозволяє студентам моделювати реальні умови роботи в IT-компаніях та формувати практичні професійні компетентності.

Водночас оцінювання результатів таких проектів повинно враховувати як технічну якість програмного продукту, так і організаційні та процесні аспекти роботи команди.

Ефективна система оцінювання DevOps-проектів студентів у процесі професійної підготовки майбутніх IT-фахівців повинна ґрунтуватися на низці педагогічних принципів, які забезпечують об'єктивність, системність та прозорість оцінювання результатів навчальної діяльності. Врахування таких принципів дозволяє адаптувати процедури оцінювання до специфіки DevOps-орієнтованого навчання, яке поєднує технічні, організаційні та командні аспекти розроблення програмного забезпечення.

Першим важливим принципом є принцип відповідності результатам навчання. Оцінювання DevOps-проектів повинно бути безпосередньо пов'язане з очікуваними результатами навчання, визначеними у навчальних програмах підготовки фахівців з інформаційних технологій. Такий підхід відповідає концепції конструктивного узгодження, згідно з якою освітні результати, навчальні завдання та методи оцінювання мають бути взаємопов'язаними та спрямованими на формування визначених компетентностей. У контексті DevOps-орієнтованого навчання це означає, що критерії оцінювання повинні відображати рівень сформованості професійних компетентностей студентів у сфері розроблення, тестування, автоматизації та розгортання програмного забезпечення.

Другим важливим принципом є принцип комплексності оцінювання. DevOps-проекти характеризуються багатокомпонентною структурою, яка охоплює не лише створення програмного продукту, але й організацію процесів розроблення, використання інструментів автоматизації, інтеграцію систем контролю версій та командну взаємодію. Тому оцінювання результатів таких проектів повинно враховувати як технічні характеристики програмної системи, так і процесні та організаційні аспекти її створення. Комплексний підхід дозволяє більш повно відобразити результати навчальної діяльності студентів і оцінити їхню готовність до професійної діяльності у сфері інформаційних технологій.

Наступним принципом є принцип процесної орієнтованості. На відміну від традиційних форм контролю знань, які зосереджуються переважно на оцінюванні кінцевого результату роботи, DevOps-проекти передбачають оцінювання всього процесу розроблення програмного забезпечення. У цьому випадку важливими є не лише результати виконання проєкту, але й дотримання студентами практик безперервної інтеграції, регулярність внесення змін до репозиторію, використання систем управління завданнями та ефективність командної взаємодії. Такий підхід дозволяє сформулювати у студентів відповідальне ставлення до організації робочого процесу та розвитку професійних навичок співпраці.

Важливу роль також відіграє принцип прозорості оцінювання. Для забезпечення об'єктивності та справедливості оцінювання критерії, показники та процедури оцінювання повинні бути зрозумілими для студентів і доступними ще на початку виконання проєкту. Ознайомлення студентів із системою оцінювання дозволяє їм краще планувати власну діяльність, усвідомлювати вимоги до результатів роботи та формувати навички самооцінювання.

Останнім, але не менш важливим є принцип поєднання індивідуального та командного оцінювання. DevOps-проекти, як правило, виконуються у командах, що відповідає реальним умовам роботи у сфері ІТ. У зв'язку з цим система оцінювання повинна враховувати як результати спільної діяльності команди, так і індивідуальний внесок кожного студента у виконання проєкту. Такий підхід дозволяє забезпечити справедливість оцінювання та стимулює активну участь кожного учасника команди у реалізації проєкту.

Застосування зазначених принципів створює методичну основу для формування ефективної

системи оцінювання DevOps-проектів студентів, яка відповідає сучасним вимогам професійної підготовки ІТ-фахівців і сприяє розвитку їхніх практичних та професійних компетентностей.

Для систематизації процесу оцінювання студентських DevOps-проектів на рисунку 1 показано структурну модель оцінювання, яка відображає взаємозв'язок між основними критеріями, показниками та результатами оцінювання.

Представлена модель демонструє структуру оцінювання студентських DevOps-проектів, яка базується на п'яти ключових критеріях: технологічному, програмно-інженерному, процесному, командному та результативному. Кожен із критеріїв характеризується відповідними показниками, які дозволяють здійснювати комплексне оцінювання результатів проєктної діяльності студентів. Сукупність цих показників формує інтегральну оцінку DevOps-проєкту.

На основі аналізу наукових джерел і практики викладання DevOps пропонується виділити такі критерії оцінювання (таблиця 1): технологічний критерій, що передбачає оцінювання коректності використання DevOps-інструментів, налаштування CI/CD-процесів, а також застосування контейнеризації та хмарних сервісів; програмно-інженерний критерій, який включає оцінювання якості програмного коду, архітектури програмної системи та відповідності реалізованого програмного продукту вимогам проєкту; процесний критерій, що характеризує організацію робочого процесу, використання систем управління завданнями та регулярність інтеграції змін у програмну систему; командний критерій, який охоплює ефективність комунікації в команді, розподіл ролей і відповідальностей між учасниками проєкту, а також рівень співпраці під час виконання

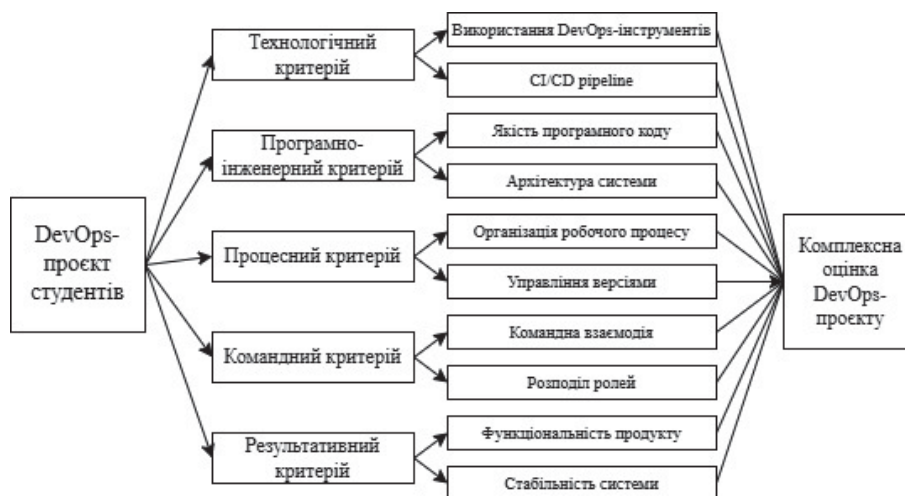


Рис. 1. Модель оцінювання DevOps-проектів студентів у процесі професійної підготовки ІТ-фахівців

Критерії та показники оцінювання DevOps-проектів студентів

Критерій оцінювання	Показники	Характеристика оцінювання
Технологічний	використання Git, CI/CD, контейнеризації, хмарних сервісів	оцінюється коректність використання DevOps-інструментів та рівень автоматизації процесів
Програмно-інженерний	якість програмного коду, архітектура системи, тестування	визначається відповідність програмного продукту вимогам та стандартам розроблення
Процесний	організація workflow, використання систем керування завданнями	оцінюється ефективність організації процесу розроблення
Командний	комунікація в команді, розподіл ролей, колаборація	визначається рівень взаємодії учасників проекту
Результативний	функціональність, стабільність, можливість масштабування	оцінюється кінцевий результат реалізації DevOps-проекту

спільних завдань; результативний критерій, що передбачає оцінювання функціональності та стабільності програмного продукту, а також можливості масштабування та розгортання створеної програмної системи.

Запропонована система критеріїв і показників дозволяє здійснювати комплексне оцінювання DevOps-проектів студентів. Вона враховує не лише технічні характеристики програмного продукту, але й процесні аспекти розроблення та командну взаємодію, що відповідає специфіці DevOps-підходу.

Для кількісного вимірювання результатів можуть використовуватися такі показники:

- частота розгортання програмного забезпечення;
- час інтеграції змін у систему;
- кількість помилок під час розгортання;
- стабільність роботи програмної системи.

У практиці DevOps-досліджень для оцінювання ефективності розроблення широко використовуються спеціальні показники продуктивності, зокрема час доставки змін, частота розгортання, рівень відмов та час відновлення системи після збою.

Використання таких метрик у навчальному процесі дозволяє об'єктивізувати оцінювання результатів DevOps-проектів.

Запропонована система оцінювання передбачає поєднання кількох форм контролю:

- 1) формувальне оцінювання – здійснюється протягом виконання проекту;
- 2) підсумкове оцінювання – оцінювання кінцевого результату;
- 3) самооцінювання студентів;
- 4) взаємооцінювання членів команди.

Такий підхід сприяє розвитку рефлексивних навичок студентів та підвищує об'єктивність оцінювання.

Висновки і перспективи подальших досліджень. У результаті проведеного дослідження

встановлено, що використання DevOps-проектів у навчальному процесі є ефективним засобом формування професійних компетентностей майбутніх IT-фахівців.

Обґрунтовано методичні підходи до оцінювання DevOps-проектів студентів, які базуються на принципах комплексності, процесної орієнтованості, прозорості та відповідності результатам навчання.

Запропоновано систему критеріїв оцінювання, що включає технологічний, програмно-інженерний, процесний, командний та результативний критерії, а також відповідні показники оцінювання.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробленням цифрових інструментів автоматизованого оцінювання студентських DevOps-проектів, а також експериментальною перевіркою ефективності запропонованої системи оцінювання в освітньому процесі закладів вищої освіти.

Список літератури:

1. Grotta A., Prado E.P.V. Devops didactic transposition in is higher education: A systematic literature review. *AMCIS Proceedings*. 2022. 15. URL: https://aisel.aisnet.org/amcis2022/sig_ed/sig_ed/15
2. Garcia P.S., Ferreira J., Gonçalves M., Carneiro T., Figueiredo E., Pereira I.M. Current DevOps Teaching Techniques: A Systematic Literature Review. *Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES)*. 2024. P. 389–398. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbes.2024.3503>
3. Ferino S., Fernandes M., Cirilo E., Agnez L., Batista B., Kulesza U., Treude C. Overcoming Challenges in DevOps Education through Teaching Method. *2023 IEEE/ACM 45th International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training (ICSE-SEET)*. IEEE. 2023. P. 166–178. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.1109/ICSE-SEET58685.2023.00022>.

4. Лучкевич М. Педагогічні можливості використання devops у професійній підготовці фахівців з інформаційних технологій. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: педагогіка*. 2025. №. 2. С. 93–99. DOI: <https://doi.org/10.32782/2415-3605.25.2.11>

5. Fernandez-Gauna B., Rojo N., Graña M. Automatic feedback and assessment of team-coding assignments in a DevOps context. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2023. V. 20. №. 1. P. 17. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00386-6>

References:

1. Grotta, A., Prado, E.P.V. (2022). Devops didactic transposition in is higher education: A systematic literature review. *AMCIS Proceedings*, 15. Retrieved from: https://aisel.aisnet.org/amcis2022/sig_ed/sig_ed/15

2. Garcia, P. S., Ferreira, J., Gonçalves, M., Carneiro, T., Figueiredo, E., & Pereira, I. M. (2024). Current DevOps Teaching Techniques: A Systematic Literature Review. *Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES)*, 389–398. <https://doi.org/10.5753/sbes.2024.3503>

3. Ferino, S., Fernandes, M., Cirilo, E., Agnez, L., Batista, B., Kulesza, U., ... & Treude, C. (2023, May). Overcoming Challenges in DevOps Education through Teaching Method. In *2023 IEEE/ACM 45th International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training (ICSE-SEET)*, 166–178. IEEE. <https://doi.org/https://doi.org/10.1109/ICSE-SEET58685.2023.00022>.

4. Luchkevych, M. (2025). Pedagogical possibilities of using DevOps in the professional training of information technology specialists]. *Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Serii: pedahohika*, (2), 93–99. <https://doi.org/10.32782/2415-3605.25.2.11> [in Ukrainian].

5. Fernandez-Gauna, B., Rojo, N., & Graña, M. (2023). Automatic feedback and assessment of team-coding assignments in a DevOps context. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 17. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00386-6>

© М. М. Лучкевич

Науково-методична стаття

Дата першого надходження статті до видання: 17.03.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 19.04.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 29.05.2026