

DOI: <https://doi.org/10.31392/NZ-udu-166.2026.20>

УДК 378.147:004

Горбачук Василь Олександрович,

кандидат педагогічних наук,

старший викладач кафедри інформаційних технологій і програмування

Українського державного університету імені Михайла Драгоманова

<https://orcid.org/0000-0001-7858-5641>e-mail: gorbachuk.vas@gmail.com

DEVOPS ТА DATAOPS ЯК ЧАСТИНА ТРАНСФОРМАЦІЇ ВИКЛАДАННЯ ІНФОРМАТИКИ У ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ

У статті теоретично обґрунтовано доцільність використання DevOps та DataOps як методологічної основи трансформації викладання інформатики у педагогічних університетах. Актуальність дослідження зумовлена потребою оновлення підготовки майбутніх учителів інформатики в умовах цифрової трансформації освіти, зростання вимог до цифрової компетентності педагогів та необхідності наближення освітнього процесу до сучасних інженерних практик. Розкрито обмеження традиційної моделі викладання інформатики, що виявляються у фрагментарності змісту, переважанні ручної перевірки студентських робіт, затримці зворотного зв'язку, недостатній кількості ітерацій для вдосконалення результатів і обмеженій вимірюваності навчальних досягнень. DevOps розглянуто як підхід, що забезпечує автоматизацію перевірки, використання CI/CD, роботу з репозиторіями, ітеративне виконання завдань, командну взаємодію та безперервний зворотний зв'язок. DataOps інтерпретовано як підхід до організації життєвого циклу освітніх даних, що охоплює їх збирання, перевірку якості, аналіз, інтерпретацію та використання для оптимізації курсу. Здійснено порівняння традиційної та DevOps/DataOps-орієнтованої моделей викладання інформатики. Запропоновано DevOps/DataOps-орієнтовану модель освітнього циклу, що охоплює навчальний контент, студентські роботи, автоматизовані перевірки, оперативний зворотний зв'язок, освітні дані, навчальну аналітику та оптимізацію курсу. Зроблено висновок, що поєднання DevOps і DataOps може сприяти підвищенню практико-орієнтованості навчання, прозорості оцінювання, вимірюваності результатів та обґрунтованості педагогічних рішень у процесі підготовки майбутніх учителів інформатики.

Ключові слова: DevOps, DataOps, викладання інформатики, майбутні вчителі інформатики, цифрова трансформація освіти, навчальна аналітика, CI/CD, автоматизований зворотний зв'язок.

Сучасне викладання інформатики у педагогічних університетах здійснюється в умовах цифрової трансформації освіти, оновлення змісту професійної підготовки майбутніх учителів та зростання вимог до їхньої цифрової, методичної й технологічної компетентності. Закон України «Про освіту» визначає компетентнісний характер сучасної освіти та орієнтує освітній процес на формування здатності особи до успішної професійної діяльності й навчання впродовж життя [1]. Закон України «Про вищу освіту» акцентує увагу на забезпеченні якості освітньої діяльності та результатів навчання у закладах вищої освіти [2]. Професійний стандарт «Вчитель закладу загальної середньої

освіти» також актуалізує потребу у здатності педагога використовувати цифрові технології, організовувати освітній процес, оцінювати результати навчання та здійснювати педагогічну діяльність відповідно до сучасних освітніх вимог [3].

Водночас традиційна модель навчання інформатики часто зберігає фрагментований характер. Теоретичний матеріал, програмний код, тестування, оцінювання, робота з даними та аналіз навчальних результатів нерідко функціонують як окремі елементи, між якими відсутній цілісний технологічний і педагогічний зв'язок. Студентські роботи здебільшого подаються на разову перевірку, оцінювання значною мірою здійснюється вручну, а зворотний зв'язок надається із затримкою. За таких умов студент має обмежені можливості для вдосконалення власного рішення, а викладач – для системного аналізу помилок, прогресу й ефективності навчальних завдань.

У зв'язку з цим актуальним є пошук моделей, які дозволяють поєднати інженерні практики, автоматизовану перевірку, освітні дані та навчальну аналітику в єдиний освітній цикл. Одним із таких підходів може бути інтеграція DevOps та DataOps у викладання інформатики. DevOps забезпечує культуру автоматизації, безперервної інтеграції, тестування та швидкого зворотного зв'язку, тоді як DataOps орієнтує освітній процес на якісне управління даними, їх аналіз і використання для оптимізації навчання, що дає підстави для теоретичного порівняння традиційної та DevOps/DataOps-орієнтованої моделей викладання інформатики у педагогічних університетах.

Проблема впровадження DevOps у підготовку майбутніх учителів інформатики розглянута у праці Л. Павленко, М. Павленка та Є. Павленка [4]. Автори зазначають, що професійна підготовка майбутнього вчителя інформатики має відповідати сучасним тенденціям розвитку інформаційних технологій, технологій програмування та мережевих технологій. Дослідники стверджують, що освітньо-професійні програми спеціальності «Середня освіта (Інформатика)» здебільшого не передбачають вивчення елементів DevOps, хоча сучасні напрями вдосконалення шкільного курсу інформатики спрямовані на посилення його практико-орієнтованості. На думку авторів, майбутні вчителі інформатики не обов'язково мають володіти всіма технічними аспектами DevOps на рівні DevOps-інженера, однак повинні мати достатній рівень обізнаності для подальшої професійної діяльності та адаптації до сучасних вимог цифрового суспільства. Проведений авторами огляд показав актуальні для підготовки майбутніх учителів інформатики складники DevOps: інфраструктура як код, контейнери, керування контейнерами, конвеєр розгортання, безпека інфраструктури, архітектура мікросервісів та інші компоненти.

У дослідженні М. Лучкевича розкрито педагогічні можливості використання DevOps у професійній підготовці фахівців з інформаційних технологій [5]. Автор трактує DevOps не лише як сукупність технологічних інструментів, а як освітню рамку, що поєднує теоретичний і практичний складники навчання, забезпечує автоматизацію процесів, безперервність

інтеграції, командну взаємодію та розвиток культури постійного вдосконалення. Дослідником підкреслено низку педагогічних функцій DevOps: інтегративну, розвивальну, комунікативну, мотиваційну та контрольну. Це дозволяє розглядати DevOps не лише як змістовий компонент ІТ-освіти, а як спосіб організації освітнього процесу, у якому навчальна діяльність набуває ітеративного, автоматизованого й рефлексивного характеру [5].

Практичний аспект використання DevOps у комп'ютерній освіті представлено у праці G. Deshpande та співавторів [6]. Дослідники описують упровадження CI/CD-пайплайну та GitFlow для автоматизації валідації навчальних завдань у великому курсі з машинного навчання. Наголошено, що складність програмувальних завдань може призводити до появи помилок навіть після ручної перевірки, а такі помилки збільшують кількість звернень студентів і погіршують навчальний досвід. Запропонований авторами CI/CD-пайплайн автоматизує збирання і тестування автогрейдерів, створення студентських файлів, перевірку форматування та валідацію Jupyter Notebook. Результати дослідження засвідчили, що інтеграція CI/CD і GitFlow сприяє зменшенню кількості повідомлень, пов'язаних із помилками у завданнях, і дає змогу викладацькій команді більше зосередитися на покращенні навчального досвіду студентів.

М. Лучкевич і В. Пасічник розглянули DevOps як основу проектного навчання у цифровому освітньому середовищі [7]. Автори інтерпретують DevOps як інтегративну освітню систему, що поєднує принципи безперервності навчального процесу, ітеративності проектної діяльності, автоматизації рутинних освітніх операцій і системного зворотного зв'язку. Запропонована ними модель передбачає організацію командної проектної діяльності студентів із використанням систем управління навчанням, хмарних сервісів і платформ спільної роботи. У межах такого підходу освітній процес реалізується не як послідовність ізольованих завдань, а як цикл планування, реалізації, перевірки, рефлексії та вдосконалення.

У статті М. Лучкевича, присвяченій концептуальним засадам інтеграції DevOps у професійну підготовку фахівців з інформаційних технологій, DevOps розглянуто в контексті компетентнісного, системного, діяльнісного, середовищного та адаптивного підходів [8]. Автор наголошує, що DevOps є не лише набором інструментів, таких як CI/CD, автоматизоване тестування, контейнеризація чи інфраструктура як код, а цілісною методологією, яка формує культуру командної взаємодії, відповідальності та безперервного вдосконалення [8]. З позиції освітньої науки DevOps може бути інтерпретований як методологічна рамка для переосмислення цілей, змісту і форм підготовки майбутніх фахівців.

У дослідженні М. Лучкевича подано емпіричне підтвердження результативності DevOps-підходу щодо впливу DevOps-методологій на розвиток цифрових компетентностей студентів [9]. У роботі було порівняно дві групи студентів: експериментальну, яка навчалася з інтеграцією DevOps-практик, і контрольну, яка навчалася за традиційною моделлю без DevOps-

компонента. Для оцінювання використовувалися анкетування за шкалою Лайкерта, самооцінка командних навичок, аналіз цифрової грамотності, CI/CD-метрики, час збірки, відсоток успішних запусків і активність у репозиторіях. Результати засвідчили зростання задоволеності навчальним процесом, покращення цифрової грамотності, розвиток командної роботи, скорочення часу збірки та підвищення успішності CI/CD-пайплайнів.

На відміну від DevOps, який уже поступово досліджується в педагогічному контексті, DataOps поки що значно рідше застосовується до проблем методики навчання інформатики. У сучасних дослідженнях DataOps розглядається як підхід до вдосконалення управління даними, що поєднує автоматизацію, контроль якості даних, інтеграцію, управління даними, agile-методології та співпрацю між командами [10]. У контексті освіти це поняття може бути адаптоване до організації життєвого циклу освітніх даних: збору результатів виконання завдань, перевірки їхньої якості, аналізу помилок, візуалізації прогресу, інтерпретації даних і прийняття рішень щодо корекції навчального курсу.

Близьким до DataOps у педагогічному контексті є поняття Learning Analytics. У науковій літературі навчальна аналітика трактується як вимірювання, збирання, аналіз і звітування про дані щодо здобувачів освіти та освітнього контексту з метою розуміння й оптимізації навчання та навчального середовища [11]. Отже, DataOps може розглядатися як методологічна основа якісного управління освітніми даними, а Learning Analytics – як інструмент їх педагогічної інтерпретації.

Аналіз наукових праць засвідчує, що проблема використання DevOps у підготовці IT-фахівців та майбутніх учителів інформатики вже має певне теоретичне й емпіричне обґрунтування. Водночас недостатньо розкритим залишається питання поєднання DevOps із DataOps у єдину модель трансформації викладання інформатики у педагогічних університетах. Наявні дослідження переважно зосереджуються на DevOps-інструментах, проєктному навчанні, цифрових компетентностях або потребі оновлення змісту освітніх програм. Натомість потребує подальшого обґрунтування модель, у якій студентські роботи, автоматизовані перевірки, безперервний зворотний зв'язок, освітні дані, навчальна аналітика та адаптація курсу розглядаються як єдиний освітній цикл.

Мета статті – теоретично обґрунтувати доцільність інтеграції DevOps та DataOps у викладання інформатики в педагогічних університетах шляхом порівняння традиційної та DevOps/DataOps-орієнтованої моделей освітнього процесу й розроблення узагальненої моделі його трансформації.

Для досягнення мети використано комплекс теоретичних методів: аналіз наукових джерел щодо DevOps в освіті, цифрової трансформації, навчальної аналітики та управління освітніми даними; порівняння традиційної й DevOps/DataOps-орієнтованої моделей викладання інформатики; узагальнення підходів до автоматизації перевірки результатів, організації зворотного зв'язку й адаптації курсу; педагогічне моделювання

DevOps/DataOps-орієнтованого освітнього циклу.

Для теоретичного обґрунтування доцільності інтеграції DevOps та DataOps у викладання інформатики доцільно порівняти дві моделі організації освітнього процесу: традиційну та DevOps/DataOps-орієнтовану. Таке порівняння дає змогу визначити, які саме зміни відбуваються у способах подання навчального матеріалу, виконання студентських робіт, організації зворотного зв'язку, оцінювання та використання освітніх даних.

Традиційна модель викладання інформатики у педагогічному університеті, як правило, ґрунтується на послідовному опануванні теоретичного матеріалу, виконанні лабораторних чи практичних робіт, їх поданні викладачеві та подальшому оцінюванні. Такий підхід є організаційно зрозумілим, однак має низку обмежень. По-перше, між виконанням завдання і отриманням зворотного зв'язку може минати значний час. По-друге, студент зазвичай має обмежену кількість спроб для виправлення помилок і вдосконалення власного рішення. По-третє, викладач витрачає значний обсяг часу на рутинну перевірку, що зменшує можливості для індивідуального консультування, аналізу типових труднощів і методичного вдосконалення курсу.

DevOps-орієнтований підхід змінює цю логіку. Навчальне завдання розглядається не як одноразовий продукт, який студент подає наприкінці теми, а як результат ітеративної діяльності. Студент працює з кодом або цифровим продуктом, вносить зміни, надсилає їх до репозиторію, після чого автоматизована система перевірки запускає тести, аналізує результат і надає первинний фідбек. У такій моделі помилка не є лише підставою для зниження оцінки, а стає навчальним сигналом, який спрямовує студента до доопрацювання. Це відповідає ідеї безперервного вдосконалення, що є однією з ключових характеристик DevOps [5; 8].

У практичному вимірі DevOps-орієнтоване навчання інформатики може включати використання Git і GitHub/GitLab для керування версіями студентських робіт, GitHub Actions або GitLab CI/CD для автоматизованої перевірки, Docker для відтворюваності середовища виконання, систем автоматизованого тестування для перевірки коректності програмного коду, а також LMS для організації навчальних матеріалів і комунікації. Подібні інструменти вже розглядаються в сучасних дослідженнях як засоби наближення освітнього процесу до реальних умов ІТ-практики [6; 9]. Водночас у педагогічному університеті їхнє значення не обмежується технічною підготовкою: майбутній учитель інформатики має не лише вміти користуватися такими інструментами, а й розуміти їхній дидактичний потенціал для організації навчання учнів.

DataOps доповнює DevOps-логіку через організацію роботи з освітніми даними. Якщо DevOps відповідає передусім за цикл створення, перевірки й удосконалення студентського продукту, то DataOps забезпечує якісну організацію даних, які виникають у цьому процесі. До таких даних можуть належати результати автотестів, кількість спроб виконання завдання, типи

помилки, час між спробами, активність у репозиторії, результати самооцінювання, участь у командній роботі, дані LMS та інші цифрові сліди навчальної діяльності. У традиційній моделі ці дані часто або не збираються, або використовуються фрагментарно. У DataOps-орієнтованій моделі вони стають основою для навчальної аналітики та педагогічного прийняття рішень.

Learning Analytics у цій системі виконує роль педагогічної інтерпретації даних. Її метою є не просто накопичення інформації про студентів, а виявлення закономірностей навчальної діяльності, типових помилок, ризиків неуспішності, потреб у додатковому поясненні або зміні навчального контенту [11]. Наприклад, якщо значна частина студентів не проходить певний автотест, це може свідчити не лише про індивідуальні труднощі студентів, а й про недосконалість формулювання завдання, недостатність теоретичного пояснення або невідповідність рівня складності. Отже, освітні дані можуть бути використані не лише для оцінювання студентів, а й для вдосконалення самого курсу.

Узагальнено різницю між традиційною та DevOps/DataOps-орієнтованою моделями можна представити за кількома критеріями у таблиці 1.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика традиційної та DevOps/DataOps-орієнтованої моделей викладання інформатики

<i>Критерій</i>	<i>Традиційна модель</i>	<i>DevOps/DataOps-орієнтована модель</i>
Організація освітнього процесу	Переважно лінійна: вивчення матеріалу, виконання завдання, подання роботи, оцінювання.	Освітній процес організується як циклічна система поступового виконання, автоматизованої перевірки, аналізу результатів і вдосконалення студентської роботи.
Характер студентської роботи	Робота розглядається як завершений результат, що подається на перевірку.	Робота розглядається як продукт поетапного вдосконалення.
Перевірка результатів	Здійснюється переважно вручну викладачем.	Частково автоматизується за допомогою тестів, CI/CD-пайплайнів і систем автоперевірки.
Зворотний зв'язок	Надається після перевірки, часто із затримкою.	Надається оперативно на основі результатів автоматизованої перевірки.
Роль помилки	Фіксується як недолік виконаної роботи та впливає на оцінку.	Розглядається як діагностичний показник навчальних труднощів.
Оцінювання	Спирається переважно на підсумковий результат і судження викладача.	Поеднує автоматизовані показники, аналітику процесу та педагогічне оцінювання.
Використання освітніх даних	Обмежується переважно підсумковими оцінками.	Охоплює дані про спроби, помилки, час виконання, активність і результати перевірок.
Результати навчання	Фіксуються переважно підсумковою оцінкою.	Аналізуються через якість продукту, динаміку спроб, характер помилок і прогрес студента.
Відтворюваність	Обмежена через залежність від	Підвищується завдяки

	ручної перевірки та різних умов виконання.	версіонуванню, стандартизованим тестам і фіксації змін.
Роль викладача	Пояснює матеріал, організовує виконання завдань, перевіряє та оцінює.	Проектує цифрове середовище, налаштовує перевірку, аналізує дані й коригує курс.
Роль студента	Виконує завдання відповідно до інструкції та подає його на перевірку.	Аналізує результати перевірки й поетапно вдосконалює власний цифровий продукт.

Як показано на рис. 1, DevOps/DataOps-орієнтована модель має циклічний характер. Вона охоплює створення навчального контенту, виконання студентських робіт, автоматизовану перевірку результатів, надання зворотного зв'язку, формування масиву освітніх даних, їх аналітичне опрацювання та подальшу оптимізацію курсу, що забезпечує безперервність удосконалення освітнього процесу.

У межах цієї моделі навчальний контент розглядається не як статичний набір матеріалів, а як компонент, що може оновлюватися на основі результатів навчальної діяльності студентів. Студентські роботи, виконані у вигляді програмного коду, цифрового продукту або навчального проекту, проходять автоматизовану перевірку за допомогою CI-інструментів, тестів, засобів контролю структури, форматування чи відтворюваності середовища. Отримані результати стають основою для оперативного зворотного зв'язку, який дає студентам змогу виявляти помилки, доопрацьовувати завдання та поступово вдосконалювати власний результат.



Рис. 1. DevOps/DataOps-орієнтована модель освітнього циклу викладання інформатики

Важливим складником запропонованої моделі є перехід від формального накопичення оцінок до системної роботи з освітніми даними. Результати автоматизованих перевірок, кількість спроб виконання завдання, типові помилки, час виконання, активність у репозиторіях та інші цифрові сліди навчальної діяльності можуть використовуватися для навчальної аналітики. На їх основі викладач отримує можливість виявляти складні для студентів теми, уточнювати формулювання завдань, змінювати послідовність подання матеріалу, адаптувати темп навчання або форми підтримки.

Особливе значення така модель має саме для педагогічних університетів, оскільки майбутні вчителі інформатики повинні не лише опанувати сучасні інструменти розроблення, а й усвідомлювати їхній дидактичний потенціал. DevOps-підхід формує у студентів уявлення про культуру версіонування, тестування, автоматизованого контролю, командної взаємодії та відповідальності за результат. DataOps-підхід, своєю чергою, формує розуміння ролі освітніх даних у педагогічному процесі: такі дані мають бути якісними, структурованими, захищеними, інтерпретованими та використаними для покращення навчання, а не лише для формального оцінювання.

Теоретичне порівняння традиційної та DevOps/DataOps-орієнтованої моделей дає підстави припустити, що інтеграція DevOps і DataOps може сприяти переходу від переважно ручної та статичної моделі навчання до ітеративної, автоматизованої, аналітично керованої та практико-орієнтованої моделі освітнього процесу. У такій моделі навчання наближається до реальних інженерних практик, студент отримує більше можливостей для виправлення помилок і вдосконалення власного результату, а викладач – дані для корекції навчальних матеріалів, завдань і методики викладання.

Водночас упровадження DevOps/DataOps-орієнтованої моделі має певні обмеження. Воно потребує належної цифрової підготовки викладачів, технічної інфраструктури, доступу до репозиторіїв, CI/CD-сервісів, LMS і засобів навчальної аналітики. Особливо уваги потребують етичні аспекти роботи з освітніми даними: конфіденційність, прозорість їх збирання, захист персональної інформації та недопущення надмірного контролю за студентом. Крім того, автоматизоване оцінювання не повинно повністю замінювати педагогічну експертизу, особливо коли йдеться про якість мислення, аргументацію, творчість, методичну доцільність або рефлексію.

Отже, DevOps і DataOps доцільно розглядати не як заміну традиційній педагогічній діяльності, а як засоби її посилення. DevOps забезпечує технологічну й організаційну основу для безперервної перевірки, зворотного зв'язку та вдосконалення студентських робіт. DataOps забезпечує якісну роботу з освітніми даними, необхідними для навчальної аналітики, адаптації курсу й обґрунтованого педагогічного рішення. У поєднанні ці підходи можуть стати основою трансформації викладання інформатики у педагогічних університетах.

Висновки. У статті теоретично обґрунтовано доцільність використання DevOps та DataOps як методологічної основи трансформації викладання

інформатики у педагогічних університетах. З'ясовано, що традиційна модель навчання інформатики має низку обмежень, пов'язаних із фрагментарністю змісту, переважанням ручної перевірки, затримкою зворотного зв'язку, недостатньою кількістю ітерацій для вдосконалення студентських робіт і обмеженою вимірюваністю результатів навчання.

DevOps-підхід дає змогу переосмислити організацію освітнього процесу через автоматизовану перевірку, CI/CD, роботу з репозиторіями, ітеративне виконання завдань, командну взаємодію та безперервний зворотний зв'язок. У такій моделі студентська помилка розглядається не лише як підстава для оцінювання, а як елемент навчального процесу, що сприяє доопрацюванню, рефлексії та поступовому покращенню результату.

DataOps у викладанні інформатики може виконувати функцію організації життєвого циклу освітніх даних: їх збирання, перевірки якості, аналізу, інтерпретації та використання для оптимізації курсу. Поєднання DataOps із Learning Analytics створює умови для обґрунтованого педагогічного прийняття рішень, своєчасного виявлення навчальних труднощів, адаптації змісту й підвищення відтворюваності результатів навчання.

Запропонована DevOps/DataOps-орієнтована модель освітнього циклу охоплює навчальний контент, студентські роботи, автоматизовані перевірки, оперативний зворотний зв'язок, освітні дані, навчальну аналітику та оптимізацію курсу. Перспективами подальших досліджень є експериментальна перевірка ефективності цієї моделі у процесі підготовки майбутніх учителів інформатики, розроблення критеріїв оцінювання її результативності та створення методичних рекомендацій для викладачів педагогічних університетів.

Використана література:

1. Верховна Рада України. Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 № 2145-VIII. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/go/2145-19>.
2. Верховна Рада України. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/go/1556-18>.
3. Міністерство освіти і науки України. Про затвердження професійного стандарту «Вчитель закладу загальної середньої освіти» : наказ від 29.08.2024 № 1225. URL : <https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennia-profesiinoho-standartu-vchytel-zakladu-zahalnoi-serednoi-osvity>.
4. Павленко Л., Павленко М., Павленко С. Дослідження необхідності впровадження технологій DevOps у навчання майбутніх вчителів інформатики. Освітологічний дискурс. 2023. № 2(41). С. 219–246. DOI : <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2023.214>.
5. Лучкевич М. М. Педагогічні можливості використання DevOps у професійній підготовці фахівців з інформаційних технологій. Наукові записки. Серія: Педагогіка. 2025. № 2. С. 93–99. DOI : <https://doi.org/10.32782/2415-3605.25.2.11>.
6. Deshpande G., Cheekati S., Patel S., Raj P., Singh M., Pindur M., Al Soghyar N., Zhao B., Babolhavaeji P., Taher M., Nathan K., Spaeth W., Roozbahani M. M. Transforming CS education with DevOps: Streamlined assignment validation and delivery scale. Proceedings of the Eleventh ACM Conference on Learning @ Scale (L@S '24). ACM, 2024. P. 259–264. DOI : <https://doi.org/10.1145/3657604.3664676>.
7. Luchkevych M., Pasichnyk V. Project-based training for future IT professionals in a digital educational environment based on the DevOps methodology. Information Technologies and Learning Tools. 2026. Vol. 112(2). P. 174–186. DOI : <https://doi.org/10.33407/iftl.v112i2.6553>.

8. Лучкевич М. М. Інтеграція методології DevOps у професійну підготовку фахівців з інформаційних технологій: концептуальні засади та освітні підходи. Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. 2025. Вип. 106. С. 80–85. DOI : <https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series5.2025.106.13>.
9. Лучкевич М. М. The impact of DevOps methodologies on the development of IT students' digital competencies. Information Technologies and Learning Tools. 2025. Vol. 108(4). P. 53–63. DOI : <https://doi.org/10.33407/itlt.v108i4.6057>.
10. Fannouch A., Gharib J., Gahi Y. Enhancing DataOps practices through innovative collaborative models: A systematic review. International Journal of Information Management Data Insights. 2025. Vol. 5(1). Article 100321. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.ijime.2025.100321>.
11. Lee L.-K., Cheung S. K. S., Kwok L.-F. Learning analytics: Current trends and innovative practices. Journal of Computers in Education. 2020. Vol. 7. P. 1–6. DOI : <https://doi.org/10.1007/s40692-020-00155-8>

References:

1. Verkhovna Rada of Ukraine. (2017). Law of Ukraine “On Education” of September 5, 2017 No. 2145-VIII. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/go/2145-19> [in Ukrainian].
2. Verkhovna Rada of Ukraine. (2014). Law of Ukraine “On Higher Education” of July 1, 2014 No. 1556-VII. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/go/1556-18> [in Ukrainian].
3. Ministry of Education and Science of Ukraine. (2024). On approval of the professional standard “Teacher of a general secondary education institution” : Order of August 29, 2024 No. 1225. URL : <https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennia-profesiinoho-standartu-vchytel-zakladu-zahalnoi-serednoi-osvity> [in Ukrainian].
4. Pavlenko L., Pavlenko M., Pavlenko Y. (2023). Research on the necessity of implementing DevOps technologies in the training of future computer science teachers. Educological Discourse. № 2(41). P. 219–246. DOI : <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2023.214> [in Ukrainian].
5. Luchkevych M. M. (2025). Pedagogical possibilities of using DevOps in the professional training of information technology specialists. Scientific Notes. Series: Pedagogy. № 2. P. 93–99. DOI : <https://doi.org/10.32782/2415-3605.25.2.11> [in Ukrainian].
6. Deshpande G., Cheekati S., Patel S., Raj P., Singh M., Pindur M., Al Soghyar N., Zhao B., Babolhavaeji P., Taher M., Nathan K., Spaeth W., Roozbahani M. M. (2024). Transforming CS education with DevOps: Streamlined assignment validation and delivery @ scale. In Proceedings of the Eleventh ACM Conference on Learning @ Scale (L@S '24). ACM. P. 259–264. DOI : <https://doi.org/10.1145/3657604.3664676> [in English].
7. Luchkevych M. M., Pasichnyk V. (2026). Project-based training for future IT professionals in a digital educational environment based on the DevOps methodology. Information Technologies and Learning Tools. Vol. 112(2). P. 174–186. DOI : <https://doi.org/10.33407/itlt.v112i2.6553> [in English].
8. Luchkevych M. M. (2025). Integration of the DevOps methodology into the professional training of information technology specialists: Conceptual foundations and educational approaches. Scientific Journal of Mykhailo Dragomanov Ukrainian State University. Series 5. Pedagogical Sciences: Realities and Prospects. № 106. P. 80–85. DOI : <https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series5.2025.106.13> [in Ukrainian].
9. Luchkevych M. M. (2025). The impact of DevOps methodologies on the development of IT students' digital competencies. Information Technologies and Learning Tools. Vol. 108(4). P. 53–63. DOI : <https://doi.org/10.33407/itlt.v108i4.6057> [in Ukrainian].
10. Fannouch A., Gharib J., Gahi Y. (2025). Enhancing DataOps practices through innovative collaborative models: A systematic review. International Journal of Information Management Data Insights. Vol. 5(1). Article 100321. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.ijime.2025.100321> [in English].
11. Lee L.-K., Cheung S. K. S., Kwok L.-F. (2020). Learning analytics: Current trends and innovative practices. Journal of Computers in Education. Vol. 7. P. 1–6. DOI : <https://doi.org/10.1007/s40692-020-00155-8> [in English].

V. Horbachuk. DEVOPS and DATAOPS as part of the transformation of computer science teaching in pedagogical universities.

Abstract. *The article theoretically substantiates the feasibility of using DevOps and DataOps as a methodological basis for transforming computer science teaching in pedagogical universities. The relevance of the study is determined by the need to modernize the training of future computer science teachers in the context of digital transformation in education, increasing requirements for teachers' digital competence, and the need to bring the educational process closer to modern engineering practices. The limitations of the traditional model of computer science teaching are identified, including content fragmentation, predominance of manual assessment of students' work, delayed feedback, insufficient opportunities for iterative improvement of learning outcomes, and limited measurability of students' achievements. DevOps is considered as an approach that provides automated assessment, the use of CI/CD, repository-based work, iterative task performance, teamwork, and continuous feedback. DataOps is interpreted as an approach to organizing the life cycle of educational data, including their collection, quality control, analysis, interpretation, and use for course optimization. The article compares traditional and DevOps/DataOps-oriented models of computer science teaching. A DevOps/DataOps-oriented model of the educational cycle is proposed, which includes learning content, students' work, automated checks, operational feedback, educational data, learning analytics, and course optimization. It is concluded that the combination of DevOps and DataOps can contribute to increasing the practice-oriented nature of learning, transparency of assessment, measurability of results, and validity of pedagogical decisions in the training of future computer science teachers.*

Keywords: *DevOps, DataOps, computer science teaching, future computer science teachers, digital transformation of education, learning analytics, CI/CD, automated feedback.*

Дата першого надходження рукопису до видання: 24.02.2026

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 02.03.2026

Дата публікації: 19.03.2026