УДК 378.147:004.4’42-047.44
DOI https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series5.2025.106.13

Лучкевич М. М.

ІНТЕГРАЦІЯ МЕТОДОЛОГІЇ DEVOPS У ПРОФЕСІЙНУ ПІДГОТОВКУ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ: КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ТА ОСВІТНІ ПІДХОДИ

Розглянуто концептуальні засади і освітні підходи інтеграції методології DevOps у професійну підготовку фахівців з інформаційних технологій. Використання DevOps як методології актуалізується у контексті зростаючого попиту на висококваліфікованих фахівців, здатних ефективно працювати у гнучких цифрових середовищах. Проаналізовано методологічні основи DevOps, визначено його місце у системі сучасних освітніх підходів, зокрема компетентнісного, системного, діяльнісного, середовищного та адаптивного. Особлива увага приділена розкриттю сутності DevOps як освітньо-технологічної рамки, що забезпечує не лише опанування технічних інструментів, але й формування міждисциплінарних компетентностей.

Запропоновано концептуальну модель впровадження DevOps у навчальний процес. Обґрунтовано, що ефективність інтеграції DevOps в освітній процес значною мірою залежить від створення DevOps-орієнтованих освітніх середовищ, що поєднують інноваційні технології, інфраструктуру для автоматизації та педагогічні інновації.

Розкрито педагогічний потенціал DevOps як засобу формування у студентів професійних та міждисциплінарних компетентностей, зокрема умінь командної взаємодії, критичного та системного мислення, здатності до рефлексії, гнучкої адаптації та відповідальності за результати колективної діяльності. Акцентовано увагу на доцільності впровадження мікрокваліфікацій і сертифікаційних програм, що сприяють персоналізації навчання та забезпечують швидку адаптацію студентів до актуальних вимог ринку праці.

Практична значущість дослідження полягає у визначенні конкретних освітніх стратегій і дидактичних засобів, які дозволяють інтегрувати DevOps у навчальні програми вищої освіти, підвищити рівень практичної готовності студентів, скоротити розрив між академічною підготовкою та реальними практиками IT-галузі, а також забезпечити підготовку конкурентоспроможних фахівців для цифрової економіки.

Ключові слова: *DevOps, професійна підготовка, інформаційні технології, компетентнісний підхід, освітні моделі, цифрова трансформація, мікрокваліфікація.*

Сучасна цифрова економіка характеризується динамічними процесами трансформації, що безпосередньо впливають на вимоги до професійної підготовки фахівців з інформаційних технологій [1]. Зростаюча складність інформаційних систем, інтенсивний розвиток хмарних технологій, сервісних моделей (IaaS, PaaS, SaaS) та глобалізація ринку IT-послуг зумовлюють необхідність оновлення освітніх парадигм. Традиційні підходи, засновані на жорсткому розділенні процесів розробки та експлуатації програмного забезпечення, дедалі менше відповідають сучасним викликам. Вони не забезпечують достатнього рівня гнучкості, швидкості реакції на зміни та адаптивності до потреб користувачів.

В умовах цифрової трансформації відбувається поступове переосмислення професійної підготовки, що передбачає інтеграцію технологічних та організаційно-культурних інновацій у структуру освітнього процесу [2]. Одним із ключових рішень, яке знаходить широке застосування у світовій практиці, є методологія DevOps [3]. Вона розглядається не лише як сукупність технологічних інструментів (CI/CD, автоматизація тестування, контейнеризація, інфраструктура як код), але й як цілісна методологія, що формує нову культуру командної взаємодії, відповідальності та безперервного вдосконалення продуктів і процесів.

DevOps виступає своєрідним «мостом» між технічною та організаційною складовою підготовки майбутніх фахівців, сприяючи гармонійному поєднанню теоретичних знань і практичних навичок. Він створює умови для формування професійних компетентностей нового покоління, серед яких особливого значення набувають: уміння працювати в кросфункціональних командах, застосовувати інструменти автоматизації, розвивати аналітичне та критичне мислення, орієнтуватися у швидкоплинних умовах цифрового ринку.

Інтеграція DevOps у професійну освіту постає не лише як інноваційний освітній тренд, а й як стратегічна необхідність для забезпечення конкурентоспроможності майбутніх фахівців [4]. Це потребує розроблення нових концептуальних підходів до організації освітнього процесу, створення DevOps-орієнтованих навчальних середовищ, адаптації змісту навчальних програм та впровадження практико-орієнтованих методів навчання.

У цьому контексті наукове дослідження зосереджується на аналізі можливостей і механізмів інтеграції DevOps у систему професійної освіти, з урахуванням компетентнісного, системного, діяльнісного, середовищного та адаптивного підходів. Важливо також дослідити педагогічний потенціал DevOps як чинника формування міждисциплінарних компетентностей, розвитку критичного мислення та забезпечення готовності майбутніх IT-фахівців до активної участі у процесах цифрової трансформації суспільства.

Метою дослідження є наукове обґрунтування концептуальних засад та розроблення освітніх підходів до інтеграції методології DevOps у професійну підготовку фахівців з інформаційних технологій. Це передбачає визначення педагогічного потенціалу DevOps як інноваційної методології, аналіз її відповідності сучасним компетентнісним вимогам ринку праці та розробку моделі впровадження DevOps-практик у навчальний

процес закладів вищої освіти з метою формування у студентів професійних і міждисциплінарних компетентностей, необхідних для успішної діяльності в умовах цифрової економіки.

Теоретико-методологічні засади. Методологія DevOps формується на основі принципів безперервності (continuous integration, continuous delivery, continuous deployment), автоматизації ключових процесів, прозорості та відстежуваності результатів, а також тісної взаємодії між усіма учасниками життєвого циклу програмного забезпечення [5]. Її сутність полягає в інтеграції інженерних практик і культурних цінностей, що забезпечують синергію між розробниками, адміністраторами, тестувальниками та іншими зацікавленими сторонами. З позиції освітньої науки DevOps може бути інтерпретований як методологічна рамка, що дозволяє переосмислити цілі, зміст та форми підготовки майбутніх ІТ-фахівців.

У педагогічному вимірі інтеграція DevOps знаходить відображення через низку підходів (рис. 1), які забезпечують його концептуальне підґрунтя.

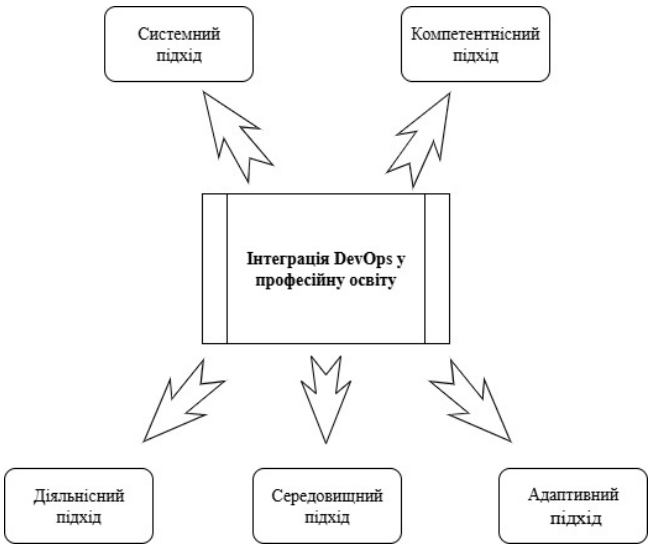


Рис. 1. Педагогічні підходи до інтеграції DevOps у професійну підготовку фахівців з інформаційних технологій

Рисунок 1 відображає багатовимірність впровадження DevOps, що поєднує технологічні, освітні та соціокультурні аспекти, забезпечуючи цілісність професійної освіти та її відповідність динаміці цифрової економіки

Системний підхід передбачає розгляд DevOps як цілісної інтегративної системи інструментів, процесів і практик, що взаємодіють у межах єдиного освітнього та виробничого середовища [6]. Це забезпечує єдність технологічних і педагогічних компонентів, дозволяє уникнути фрагментарності у навчанні та формує цілісне уявлення про життєвий цикл програмного забезпечення.

Компетентнісний підхід акцентує увагу на формуванні у здобувачів освіти не лише професійних компетентностей, пов’язаних із роботою з CI/CD, IaC, контейнеризацією та моніторингом, але й міждисциплінарних – комунікаційних, управлінських, аналітичних, критичного мислення. У цьому контексті DevOps виступає дієвим механізмом реалізації компетентнісної парадигми сучасної освіти.

Діяльнісний підхід зосереджує увагу на активному залученні студентів до практико-орієнтованої діяльності. Виконання командних DevOps-проєктів моделює реальні умови професійної діяльності, сприяє розвитку умінь самостійного прийняття рішень, розподілу ролей і відповідальності за результат. Таким чином забезпечується безпосередній зв’язок між навчальними завданнями і майбутньою професійною практикою.

Середовищний підхід передбачає створення DevOps-орієнтованих освітніх середовищ, які поєднують фізичні та віртуальні компоненти: навчальні лабораторії, платформи для CI/CD, хмарні сервіси, системи управління контейнерами та сервіси моніторингу. Такі середовища формують у студентів досвід взаємодії з інфраструктурою, максимально наближеною до індустріальних стандартів.

Адаптивний підхід відображає динамічний характер розвитку ІТ-галузі та цифрової економіки. Він орієнтує освітній процес на постійне оновлення змісту навчання, використання актуальних інструментів і швидке реагування на зміни ринку праці. Інтеграція DevOps у професійну освіту вимагає розроблення гнучких навчальних програм, що дозволяють адаптуватися до нових технологічних трендів без втрати якості підготовки.

Отже, методологія DevOps у теоретико-методологічному аспекті може розглядатися як інноваційна освітньо-технологічна парадигма, що поєднує інженерні практики з педагогічними підходами. Вона формує основу для побудови ефективних моделей професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій, здатних діяти у складних, швидкоплинних та інноваційно насичених умовах цифрового суспільства.

Освітні підходи до інтеграції DevOps. Інтеграція DevOps у професійну підготовку майбутніх фахівців з інформаційних технологій вимагає цілісної стратегії, яка враховує як технологічні, так і педагогічні аспекти. Запропоновано кілька ключових підходів та стратегій (рис. 2).



Рис. 2. Стратегії інтеграції DevOps у професійну підготовку фахівців з інформаційних технологій

Впровадження DevOps-курсів і дисциплін у навчальні плани IT-спеціальностей дозволяє формувати у студентів системне розуміння методології. Окремі курси, присвячені DevOps-практикам, містять як теоретичні основи, так і практичні завдання, що моделюють реальні кейси індустрії. Прикладами таких дисциплін є «Основи DevOps», «CI/CD та автоматизоване тестування», «Інфраструктура як код», «Хмарні обчислення і DevOps».

Використання проєктного навчання створює умови для проходження студентами всіх етапів життєвого циклу розробки програмного забезпечення: планування, написання коду, тестування, автоматизованого розгортання, моніторингу та вдосконалення. Командні DevOps-проєкти формують навички взаємодії, комунікації, управління версіями, а також відповідальності за кінцевий продукт.

Формування мікрокваліфікацій і сертифікацій забезпечує гнучке набуття актуальних компетентностей. Такі короткострокові освітні модулі, як «CI/CD у хмарному середовищі», «Інфраструктура як код (IaC)», «Docker та Kubernetes у DevOps», сприяють швидкій адаптації студентів до вимог ринку праці та можуть бути інтегровані як у формальну, так і в неформальну освіту.

Організація DevOps-лабораторій на основі сучасних інструментів (Jenkins, GitLab CI/CD, Docker, Kubernetes, Ansible, Terraform) дає студентам змогу здобути практичний досвід роботи з індустріальними технологіями. Такі лабораторії можуть функціонувати як віртуальні середовища у хмарних платформах (AWS, Azure, GCP), що дозволяє масштабувати навчальні процеси та створювати умови, максимально наближені до реальних.

Інтеграція DevOps у міждисциплінарні курси відкриває можливості для поєднання його практик із дисциплінами «Управління IT-проєктами», «Програмна інженерія», «Тестування програмного забезпечення», «Інформаційна безпека». Це забезпечує міждисциплінарність навчання та формує готовність майбутніх фахівців до комплексного вирішення завдань сучасної індустрії.

Використання змішаного та дистанційного навчання дозволяє органічно інтегрувати DevOps-інструменти у формат blended learning. Теоретичні знання подаються у вигляді онлайн-лекцій, а практичні завдання виконуються у віртуальних лабораторіях, що забезпечує гнучкість індивідуальної траєкторії навчання.

Залучення індустріальних партнерів підсилює практичну орієнтованість освітнього процесу. Співпраця з IT-компаніями дає студентам доступ до реальних проєктів, хмарної інфраструктури та менторської підтримки, що підвищує якість підготовки і створює умови для розвитку кар'єри.

Використання педагогічних інновацій розширює освітній інструментарій інтеграції DevOps. Серед них – ігрові методики (DevOps-gamification), симуляції процесів CI/CD, застосування штучного інтелекту для автоматизованого аналізу якості коду. Такі інновації сприяють підвищенню мотивації студентів і створюють сучасне освітнє середовище.

Таким чином, освітні підходи до інтеграції DevOps виходять за межі простого додавання нових дисциплін. Вони передбачають системну трансформацію навчального середовища, оновлення методів і форм навчання, а також активну співпрацю між університетами та IT-індустрією.

Концептуальна модель. Розроблена концептуальна модель інтеграції DevOps у професійну підготовку фахівців з інформаційних технологій відображає багаторівневий характер взаємодії технологічних, педагогічних та соціокультурних чинників. Вона базується на положенні про необхідність узгодження освітніх стратегій з актуальними вимогами IT-індустрії та водночас враховує особливості формування особистісних і професійних компетентностей у студентів.

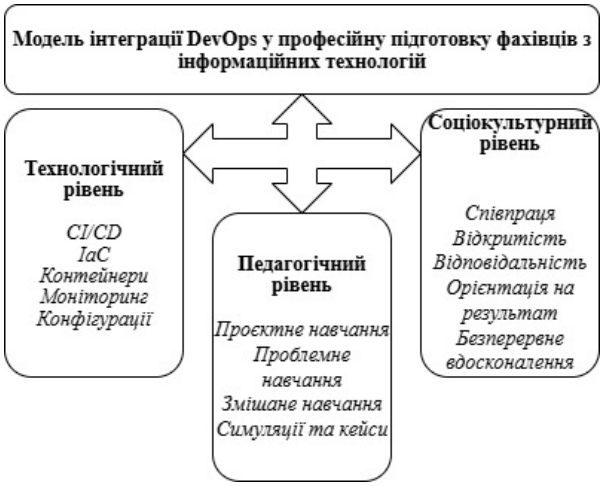


Рис. 3. Концептуальна модель інтеграції DevOps у професійну підготовку фахівців з інформаційних технологій

Модель інтеграції DevOps у професійну підготовку передбачає три взаємопов’язані рівні, які взаємодоповнюють один одного та забезпечують цілісність освітнього процесу.

Технологічний рівень орієнтований на застосування сучасних інструментів і сервісів, що забезпечують автоматизацію та ефективність розробки програмного забезпечення. До нього належать практики CI/CD, управління конфігураціями, інфраструктура як код (IaC), контейнеризація та оркестрація (Docker, Kubernetes), а також системи моніторингу й логування. Цей рівень формує у студентів уміння працювати з інструментами, які є стандартом у сучасних компаніях, та забезпечує готовність до професійної діяльності у високотехнологічному середовищі.

Педагогічний рівень відображає використання освітніх технологій та методів навчання, які сприяють інтеграції DevOps у навчальний процес. Йдеться про проєктне навчання, у межах якого студенти реалізують повні DevOps-цикли у командах; проблемне навчання, що стимулює пошук рішень у складних професійних ситуаціях; змішане навчання (blended learning), яке поєднує онлайн- та офлайн-компоненти; симуляції та кейс-методи, що дозволяють відтворювати реальні виробничі сценарії. Цей рівень забезпечує не лише засвоєння знань, а й розвиток критичного мислення, креативності та навичок самоорганізації.

Соціокультурний рівень спрямований на формування в студентському середовищі цінностей, які становлять основу DevOps-культури. Серед них – співпраця, відкритість, відповідальність, орієнтація на результат і готовність до безперервного вдосконалення. У такому контексті освітній процес постає не лише як передача знань, але і як соціальна практика, що формує професійну ідентичність та відповідальне ставлення до командної роботи.

Особливістю запропонованої моделі є її синергійний характер: технологічний рівень забезпечує інструментальну базу, педагогічний – методологію організації навчання, а соціокультурний – формує ціннісні орієнтири та професійну культуру. Тільки у взаємодії цих складових можливе досягнення високої ефективності інтеграції DevOps у професійну підготовку.

Запропонована модель може бути розширена додатковими компонентами, що підсилюють її практичну і науково-методичну цінність.

Організаційний рівень охоплює механізми управління освітнім процесом, налагодження взаємодії з індустріальними партнерами, а також створення міжуніверситетських DevOps-центрів, які сприятимуть інтеграції академічної та професійної сфер.

Інноваційний рівень передбачає використання новітніх технологій, зокрема штучного інтелекту, машинного навчання та хмарних обчислень, як інструментів оптимізації освітнього процесу й підвищення ефективності професійної підготовки майбутніх фахівців.

Таким чином, концептуальна модель DevOps-інтеграції забезпечує цілісність і узгодженість між технологічними вимогами IT-індустрії та завданнями вищої освіти, створюючи умови для підготовки конкурентоспроможних і соціально відповідальних фахівців.

Результати та обговорення. Інтеграція DevOps у навчальні програми вищої школи забезпечує низку результатів, які мають як практичне, так і теоретичне значення для системи професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій.

По-перше, відбувається скорочення розриву між академічною підготовкою та реальними практиками ІТ-галузі. Використання інструментів DevOps (CI/CD, IaC, Docker, Kubernetes тощо) дозволяє студентам працювати з технологіями, які є стандартом у провідних компаніях, що значно підвищує їхню конкурентоспроможність на ринку праці.

По-друге, спостерігається підвищення рівня практичної готовності студентів до роботи у командних проєктах. Виконання DevOps-орієнтованих завдань потребує колективної взаємодії, розподілу ролей, управління версіями коду, вирішення конфліктів та відповідальності за кінцевий продукт. Це наближає навчальний процес до реальних виробничих умов і сприяє формуванню професійної ідентичності майбутніх фахівців.

По-третє, інтеграція DevOps стимулює розвиток критичного мислення та здатності до безперервного вдосконалення. Постійний моніторинг, тестування, виявлення помилок та їхнє усунення у рамках навчальних проєктів формують у студентів рефлексивні навички, необхідні для роботи в умовах цифрової економіки.

По-четверте, у студентів формується готовність до гнучкої адаптації у швидкозмінних професійних умовах. DevOps-методологія, що передбачає ітеративність, швидку реакцію на зміни та постійне оновлення процесів, сприяє виробленню у майбутніх фахівців здатності працювати в умовах невизначеності та складності.

Крім зазначених аспектів, до важливих результатів належить зростання цифрових компетентностей студентів завдяки роботі з хмарними середовищами, автоматизованими системами управління та засобами моніторингу. Важливим є також формування навичок інформаційної безпеки, оскільки DevOps-процеси передбачають інтеграцію практик DevSecOps, що актуалізує знання з кіберзахисту. Значного значення набуває розвиток міждисциплінарних умінь, зокрема здатності поєднувати технічні рішення з управлінськими та комунікаційними завданнями. Окремо слід відзначити підвищення мотивації до навчання, адже робота з сучасними інструментами та участь у командних проєктах формує у студентів відчуття практичної значущості здобутих знань.

Обговорення результатів інтеграції DevOps у професійну підготовку свідчить про те, що ця методологія може бути інтерпретована як інноваційна педагогічна рамка, здатна забезпечити перехід від традиційних моделей підготовки до більш гнучких, практико-орієнтованих і компетентнісних. Разом з тим, впровадження DevOps у навчальні програми вимагає подолання певних викликів: необхідність технічного забезпечення (хмарна інфраструктура, сервери CI/CD), підготовка викладачів, інтеграція у чинні навчальні плани, а також забезпечення балансу між фундаментальною підготовкою і практичною орієнтацією.

Таким чином, результати впровадження DevOps в освіті підтверджують його значний потенціал у формуванні сучасних компетентностей майбутніх фахівців з інформаційних технологій, проте потребують системної підтримки з боку закладів вищої освіти та тісної співпраці з ІТ-індустрією.

Висновки. Методологія DevOps постає як ефективний інструмент модернізації професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій. Її інтеграція в освітній процес дозволяє здійснити перехід від традиційних моделей підготовки до інноваційних, зорієнтованих на компетентнісний підхід, практико-орієнтоване навчання та міждисциплінарну взаємодію. DevOps сприяє формуванню у студентів не лише технічних умінь роботи з індустріальними інструментами (CI/CD, IaC, контейнеризація, моніторинг), але й розвитку ключових компетентностей, які відповідають вимогам цифрової економіки: критичного мислення, гнучкості, командної взаємодії, відповідальності та готовності до безперервного вдосконалення.

Результати дослідження підтверджують, що інтеграція DevOps у професійну освіту сприяє скороченню розриву між академічною підготовкою та реальними практиками ІТ-індустрії. Вона забезпечує підвищення рівня практичної готовності студентів до роботи в командних проєктах, формує у майбутніх фахівців здатність швидко адаптуватися в умовах цифрової трансформації та створює передумови для розвитку міждисциплінарних умінь і цифрових компетентностей, необхідних для сучасного ринку праці.

Водночас дослідження виявило низку викликів, пов'язаних із впровадженням DevOps в освітній процес: потреба у належному технічному забезпеченні навчальних закладів, підготовці викладачів до роботи з новими інструментами, інтеграції DevOps-дисциплін у чинні навчальні плани, а також у забезпеченні балансу між фундаментальною теоретичною підготовкою та прикладними аспектами.

Подальші наукові пошуки мають бути зосереджені на розробці практичних моделей DevOps-лабораторій для закладів вищої освіти, а також на проведенні емпіричних досліджень, спрямованих на вивчення впливу DevOps-орієнтованих освітніх середовищ на академічні результати та формування професійних компетентностей студентів. Важливим напрямом є створення методичних рекомендацій для викладачів щодо інтеграції DevOps у навчальний процес та пошук ефективних шляхів співпраці закладів освіти з ІТ-індустрією з метою забезпечення практико-орієнтованого навчання. До перспективних завдань також належить розширення досліджень у напрямі інтеграції DevOps з інноваційними технологіями, зокрема зі штучним інтелектом, машинним навчанням та хмарними сервісами.

Таким чином, DevOps можна розглядати як інноваційну педагогічну рамку, що поєднує технологічні практики з освітніми підходами і забезпечує підготовку конкурентоспроможних, мобільних та соціально відповідальних фахівців, здатних діяти в умовах цифрової трансформації суспільства.

Використана література:

1. Сікора Я. Б. Ретроспектива змісту професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій. *Наука і техніка сьогодні*. 2023. Т. 3. С. 416–426.
2. Северина Л., Здоровець О., Бєляєва О. Цифрова трансформація освіти. *Педагогічні науки та освіта*. 2023. Вип. XLIV–XLV. С. 76–83.
3. Fernandes M. et al. Devops education: An interview study of challenges and recommendations. *Proceedings of the ACM/IEEE 44th International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training*, 2022, P. 90–101.
4. Pang C., Hindle A., Barbosa D. Understanding devops education with grounded theory. *Proceedings of the ACM/IEEE 42nd International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training*, 2020, P. 107–118.
5. Moeez M. et al. Comprehensive Analysis of DevOps: Integration, Automation, Collaboration, and Continuous Delivery. *Bulletin of Business and Economics (BBE)*, 2024, V. 13, № 1.
6. Zarour M., Akour M., Alenezi M. Enhancing DevOps engineering education through system-based learning approach, *Open Education Studies*, 2024, V. 6, № 1, P. 20240012.

References:

1. Sikora Ya. B. (2023). Retrospektyva zmistu profesiinoi pidhotovky maibutnikh fakhivtsiv z informatsiinykh tekhnolohii [Retrospective of the content of professional training of future information technology specialists]. *Nauka i tekhnika sohodni*. 3. P. 416–426 [in Ukrainian].
2. Severyna L., Zdorovets O., Bieliaieva O. (2023). Tsyfrova transformatsiia osvity [Digital transformation of education]. *Pedahohichni nauky ta osvita*. XLIV–XLV. 76–83 [in Ukrainian].
3. Fernandes M., Ferino S., Fernandes A., Kulesza U., Aranha E., Treude C. (2022, May). Devops education: An interview study of challenges and recommendations. *In Proceedings of the ACM/IEEE 44th International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training.* P. 90–101.
4. Pang C., Hindle A., Barbosa D (2020, June). Understanding devops education with grounded theory. *In Proceedings of the ACM/IEEE 42nd International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training.* P. 107–118.
5. Moeez M., Mahmood R., Asif H., Iqbal M. W., Hamid K., Ali U., Khan N. (2024). Comprehensive Analysis of DevOps: Integration, Automation, Collaboration, and Continuous Delivery. *Bulletin of Business and Economics (BBE)*. 13 (1).
6. Zarour M., Akour M., Alenezi M. (2024). Enhancing DevOps engineering education through system-based learning approach. *Open Education Studies*. 6 (1). 20240012.

M. Luchkevych. Integration of DevOps methodology into professional training of information technology specialists: conceptual bases and educational approaches.

This paper considers the conceptual foundations and educational approaches to integrating the DevOps methodology into the professional training of IT specialists. The use of DevOps as a methodology is becoming increasingly relevant in light of the growing demand for highly qualified specialists who can work effectively in flexible digital environments. The methodological principles of DevOps are analysed and its position within modern educational approaches, particularly competence-based, systemic, activity-based, environmental and adaptive approaches, is established. Particular attention is paid to revealing the essence of DevOps as an educational and technological framework that not only provides mastery of technical tools, but also fosters interdisciplinary competencies.

A conceptual model for implementing DevOps in the educational process is proposed. The effectiveness of integrating DevOps into the educational process is argued to depend largely on creating DevOps-oriented educational environments that combine innovative technologies, automation infrastructure, and pedagogical innovations.

The pedagogical potential of DevOps in developing professional and interdisciplinary competencies in students has been revealed, particularly with regard to teamwork skills, critical and systematic thinking, reflective abilities, flexibility, and responsibility for the results of collective activity. The study emphasises the importance of introducing micro-qualifications and certification programmes to promote personalised learning and ensure students can quickly adapt to the current demands of the labour market.

The study's practical significance lies in identifying specific educational strategies and teaching methods that enable the integration of DevOps into higher education curricula, enhance students' practical preparedness, bridge the gap between academic training and real-world IT practices, and guarantee the training of competitive professionals for the digital economy.

Key words: *DevOps, professional training, information technology, a competency-based approach, educational models, digital transformation, and micro-qualifications.*

Дата першого надходження рукопису до видання: 29.09.2025
Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 31.10.2025
Дата публікації: 28.11.2025