

## ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ СИСТЕМИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ІТ-ФАХІВЦІВ В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Котенко Н. О.

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки  
Державного торговельно-економічного університету  
ORCID ID: 0000-0002-2675-6514

*Статтю присвячено теоретичному обґрунтуванню системи формування професійної компетентності майбутніх ІТ-фахівців в умовах сталого розвитку. Метою є визначення методологічних засад розуміння системи як педагогічного феномену, уточнення принципів системного підходу у професійній підготовці та окреслення концептуальних основ інтеграції принципів сталого розвитку в освітній процес. Методологічну основу становлять системний і компетентнісний підходи; застосовано аналіз і узагальнення наукових джерел, порівняльно-зіставний та структурно-функціональний аналіз, а також системне моделювання. Дослідження реалізовано у чотирьох взаємопов'язаних напрямках, що охоплюють методологічний, принципівий, концептуальний і структурно-динамічний виміри функціонування системи.*

*У результаті обґрунтовано цілісність, структурованість, ієрархічність і функціональність системи та показано, що інтегративні властивості професійної компетентності виникають у взаємодії компонентів освітнього процесу. Визначено принципи системної підготовки, які зменшують фрагментарність навчання і забезпечують узгодження теоретичної, практичної та ціннісно-сислової складових компетентності. Розкрито зміст екологічного, соціального, економічного та культурного вимірів інтеграції сталого розвитку в підготовку ІТ-фахівців, а також акцентовано потребу врахування довгострокових глобальних викликів у цілепокладанні та оцінюванні результатів.*

*Теоретично описано взаємозв'язки між компонентами системи та закономірності її функціонування, зокрема цілеспрямованість, відповідність, адаптивність, оптимальність, розвиток і синергію. Показано, що запропонована система відрізняється від традиційної моделі інтеграцією принципів сталого розвитку в усі компоненти підготовки та орієнтацією на формування соціально відповідальних фахівців. Отримані результати формують теоретичне підґрунтя для подальшої деталізації компонентів системи, розроблення показників результативності та методичних рекомендацій щодо впровадження у закладах вищої освіти.*

**Ключові слова:** професійна компетентність, ІТ-фахівці, сталий розвиток, системний підхід, компетентнісний підхід, освітня система.

### Kotenko N. O. Theoretical foundations of a system for developing the professional competence of future IT specialists in the context of sustainable development

*The article focuses on the theoretical substantiation of a system for developing the professional competence of prospective IT specialists within the context of sustainable development. The purpose is to determine methodological foundations for interpreting a system as a pedagogical phenomenon, to outline the principles of the systems approach in professional training, and to outline conceptual bases for integrating sustainable development principles into the educational process. The methodological framework relies on systems and competence-based approaches. The study applies analysis and generalization of scholarly sources, comparative and structural-functional analysis, as well as system modelling. The research is implemented through four interrelated directions that cover methodological, principle-based, conceptual, and structural-dynamic dimensions of the system's functioning.*

*The findings substantiate the system's integrity, structured nature, hierarchical organization, and functionality, and show that the integrative properties of professional competence emerge through the interaction of educational process components. The principles of systems-based training are identified as reducing the fragmentation of learning and ensuring the alignment of theoretical, practical, and value-oriented components of competence. The ecological, social, economic, and cultural dimensions of integrating sustainable development into IT training are clarified, and the need to consider long-term global challenges in goal setting and assessment is emphasized.*

*Interconnections among system components and regularities of its functioning are theoretically described, including purposefulness, correspondence, adaptability, optimality, development, and synergy. The proposed system differs from the traditional model through the integration of sustainable development principles across all training components and an orientation toward forming socially responsible professionals. The results provide a theoretical basis for further detailing system components, developing performance indicators, and preparing methodological recommendations for implementation in higher education institutions.*

**Keywords:** professional competence, IT specialists, sustainable development, systems approach, competence-based approach, educational system;

**Вступ.** Теоретичне обґрунтування системи формування професійної компетентності майбутніх ІТ-фахівців у контексті сталого розвитку потребує аналізу методологічних підходів до розуміння системи як педагогічного феномену, уточнення принципів системного підходу в професійній підготовці та визначення концептуальних засад інтеграції ідей сталого розвитку в освітній процес. Упродовж 2020–2025 рр. суттєво трансформувалося бачення ролі інформаційних технологій у забезпеченні сталого майбутнього, що актуалізує необхідність переосмислення традиційних підходів до підготовки майбутніх ІТ-фахівців. За умов глобальної екологічної кризи та соціально-економічних диспропорцій професійна підготовка входить у фазу парадигмальних змін, у межах яких системність набуває нового змісту й орієнтує ІТ-сферу на пошук інноваційних рішень.

У зв'язку з цим **метою статті** є теоретичне обґрунтування системи формування професійної компетентності майбутніх ІТ-фахівців в умовах сталого розвитку на підставі аналізу методологічних підходів, принципів системного підходу та концептуальних засад інтеграції принципів сталого розвитку в освітній процес.

**Методи та методики дослідження.** Методологічну основу дослідження становлять системний і компетентнісний підходи, що забезпечують розгляд формування професійної компетентності майбутніх ІТ-фахівців як цілісної педагогічної системи та її узгодження з принципами сталого розвитку. Для досягнення мети використано комплекс теоретичних методів: аналіз, синтез і узагальнення наукових джерел; порівняльно-зіставний аналіз підходів до опису педагогічних систем і компетентнісних моделей; структурно-функціональний аналіз для визначення складу та ролі компонентів системи; системне моделювання

для обґрунтування взаємозв'язків між компонентами й окреслення закономірностей функціонування системи в контексті сталого розвитку.

Логіку дослідження реалізовано в чотирьох взаємопов'язаних напрямках аналізу:

- методологічні підходи до розуміння системи як педагогічного феномену та принципи системного підходу в професійній підготовці ІТ-фахівців;

- концептуальні засади інтеграції принципів сталого розвитку в систему професійної підготовки;

- теоретичне обґрунтування взаємозв'язків між компонентами системи;

- визначення закономірностей функціонування системи формування професійної компетентності в умовах сталого розвитку.

**Результати та дискусії.** Перший напрям аналітичної інформації зосереджено на методологічних підходах до розуміння системи як педагогічного феномену в контексті сучасних викликів підготовки ІТ-фахівців. Таке трактування спирається на засади загальної теорії систем L. von Bertalanffy (середина ХХ ст.), осмислені й адаптовані до освітніх реалій ХХІ століття. Система формування професійної компетентності майбутніх ІТ-фахівців розглядається як цілісна сукупність взаємопов'язаних компонентів, зорієнтованих на спільну мету – підготовку фахівців, здатних ефективно розв'язувати складні професійні завдання з урахуванням вимог сталого розвитку. Важливою її характеристикою є емерджентність: інтегральні властивості системи виникають не в окремих елементах, а у взаємодії між ними, що узгоджується з результатами досліджень компетентнісно-орієнтованих моделей професійного розвитку [2].

Принцип цілісності означає, що систему не можна звести до суми складників, адже кожен компонент має аналізуватися через його вне-

сок у формування цілісної професійної компетентності. В умовах сталого розвитку це передбачає врахування не лише технічних параметрів ІТ-рішень, а й їх екологічних, соціальних та етичних наслідків.

Структурність системи виявляється в упорядкованості взаємозв'язків між компонентами, які підпорядковані закономірностям і забезпечують результативність її функціонування. Її структура визначається не тільки переліком елементів, а й характером взаємодії, що формує стійкі конфігурації та дозволяє адаптуватися до змін зовнішнього середовища [5]. Ієрархічність відображає багаторівневу організацію процесу: макрорівень пов'язаний із системою вищої освіти України та глобальними ініціативами сталого розвитку; мезорівень – з освітніми програмами закладів вищої освіти та взаємодією з роботодавцями; мікрорівень – із безпосереднім освітнім процесом, комунікацією викладачів і студентів та індивідуальними освітніми траєкторіями. Функціональність системи визначається її здатністю реалізувати основну функцію – формування професійної компетентності, що охоплює технічні знання й навички, розуміння принципів сталого розвитку, критичне мислення та відповідальну професійну поведінку, а також низку супровідних функцій: адаптацію до змін у професійному середовищі, підтримку безперервного розвитку та інтеграцію у міжнародну ІТ-спільноту.

**Другий напрям** аналізу охоплює принципи системного підходу у професійній підготовці ІТ-фахівців, що передбачає комплексне врахування чинників, які впливають на формування професійної компетентності. Системний підхід зменшує фрагментарність традиційного навчання, за якої дисципліни вивчаються ізольовано й без урахування міжпредметних зв'язків. Натомість він орієнтує на цілісний освітній простір, у якому компоненти підготовки узгоджено взаємодіють для досягнення спільної мети, що підтверджено дослідженнями педагогічних умов підготовки майбутніх інженерів-програмістів [4].

Принцип цілісності означає, що професійна компетентність трактується як інтегративна якість особистості, а не сума окремих компетенцій. Вона формується завдяки вза-

ємодії складових освітнього процесу та забезпечує узгодження теоретичної підготовки, практичних умінь і ціннісно-сислової сфери. Теоретична складова охоплює фундаментальні знання з математики, програмування та системного аналізу. Практична включає навички розроблення програмного забезпечення, управління проєктами та командної роботи. Ціннісно-сислова складова передбачає професійну етику, відповідальність за наслідки діяльності та усвідомлення соціальної ролі ІТ-технологій.

Принцип структурності виявляється в упорядкованості освітнього процесу та логічній послідовності формування знань і вмінь. Структура підготовки має відповідати логіці розвитку ІТ-галузі, враховувати міждисциплінарні зв'язки, забезпечувати поступове ускладнення навчального матеріалу та збалансованість видів навчальної діяльності [9].

Принцип функціональності передбачає визначення ролі кожного компонента підготовки. Дисципліни, практики та науково-дослідна робота студентів мають виконувати конкретні завдання у формуванні професійної компетентності. Водночас зміст і методи навчання мають відповідати актуальним потребам ІТ-галузі, запитам роботодавців і прогнозованим технологічним змінам.

Принцип розвитку підкреслює динамічний характер системи, її здатність змінюватися відповідно до зовнішніх викликів. Швидка еволюція ІТ-технологій вимагає адаптивності, самооновлення та інноваційності, а також формування у майбутніх фахівців готовності до безперервного навчання і професійного саморозвитку. Відкритість системи проявляється в активній взаємодії із зовнішнім середовищем. Вона отримує інформацію про тенденції ІТ-ринку, вимоги роботодавців і виклики сталого розвитку та впливає на середовище через підготовку кваліфікованих фахівців, наукові результати й участь у розв'язанні суспільно значущих проблем.

**Третій напрям** аналізу присвячено концептуальним засадам інтеграції принципів сталого розвитку в систему професійної підготовки ІТ-фахівців. Вони спираються на розуміння потенціалу інформаційних технологій у розв'язанні глобальних викликів та на

положення концепції сталого розвитку, окресленої у доповіді «Наше спільне майбутнє» (1987) і конкретизованої в Цілях сталого розвитку ООН, які визначають 17 орієнтирів до 2030 року [3]. У працях, присвячених освіті для сталого розвитку, зокрема [1], наголошується на необхідності узгодження економічних, соціальних та екологічних пріоритетів, що має бути відображено і в підготовці ІТ-кадрів.

Екологічний вимір інтеграції пов'язаний з усвідомленням впливу цифрових технологій на довкілля. Значне енергоспоживання дата-центрів, екологічні наслідки виробництва електроніки та зростання електронних відходів зумовлюють потребу формувати компетентності зеленого програмування, енергоефективного проєктування та відповідальної розробки. Соціальний вимір охоплює проблеми цифрової нерівності, кібербезпеки, етики штучного інтелекту та захисту персональних даних. ІТ можуть підтримувати інклюзію і доступ до знань, водночас здатні відтворювати або посилювати нерівності, тому важливо розвивати компетентності соціально відповідального проєктування, що відзначено у дослідженні [8].

Економічний вимір передбачає орієнтацію на сталі бізнес-моделі в ІТ-галузі, розвиток циркулярної економіки та практик корпоративної соціальної відповідальності. Майбутні фахівці мають уміти оцінювати економічну доцільність технологічних рішень з урахуванням довгострокових наслідків. Культурний вимір актуалізує міжкультурну компетентність і готовність працювати в мультикультурних командах, враховуючи відмінності використання технологій у різних регіонах, як показано у праці [6]. Освітній вимір пов'язаний із перетворенням професійної підготовки на практичну модель сталого розвитку через ресурсозберезувальні технології навчання, розвиток цифрової грамотності, формування інклюзивного середовища та забезпечення рівного доступу до якісної освіти незалежно від соціальних і фізичних чинників.

**Четвертий напрямок** аналізу спрямовано на теоретичне обґрунтування взаємозв'язків між компонентами системи формування професійної компетентності майбутніх

ІТ-фахівців. У межах системної методології та синергетики ці взаємодії відрізняються характером і інтенсивністю та визначають динаміку функціонування системи. Прямі зв'язки забезпечують послідовність етапів формування компетентності, а зворотні підтримують коригування освітнього процесу відповідно до отриманих результатів.

Ціле-результативний компонент взаємодіє з іншими компонентами через механізм цілепокладання. Заявлена мета формування компетентності в умовах сталого розвитку визначає зміст освіти, добір методів навчання та критерії оцінювання. Водночас результати навчання стають підставою для уточнення і конкретизації цілей. Така логіка узгоджується з висновками щодо еволюції змісту професійної підготовки ІТ-фахівців, поданими у дослідженні Я. Сікори [7].

Теоретико-методологічний компонент формує концептуальну основу функціонування системи. Саме він задає логіку організації освітнього процесу, обґрунтовує вибір педагогічних технологій і структурує зміст освіти. Теоретичні положення набувають прикладного виміру у вигляді практичних рекомендацій щодо реалізації системи в освітній практиці.

Суб'єкт-об'єктний компонент відображає багатовекторні взаємозв'язки між учасниками освітнього процесу. Студенти як суб'єкти навчання взаємодіють з викладачами як суб'єктами викладання, а роботодавці, виступаючи зовнішніми суб'єктами, впливають на зміст підготовки через вимоги до компетентності випускників. Об'єктом формування є професійна компетентність, яка інтегрує результати цих взаємодій.

Середовищний компонент задає умови функціонування інших компонентів. Освітнє середовище впливає на мотивацію студентів, інтенсивність навчальної діяльності та якість засвоєння. Водночас середовище формується під впливом цілей, змісту, методів навчання та активності учасників освітнього процесу.

Змістовий компонент визначає коло знань, умінь і компетентностей, які мають опанувати майбутні ІТ-фахівці. Його формування залежить від цілей системи, теоретико-методологічних підходів і запитів суб'єктів освітнього

процесу. Одночасно зміст впливає на вибір технологій навчання, організацію освітнього середовища та критерії оцінювання.

Технологічний компонент забезпечує процесуальний бік формування компетентності. Педагогічні технології мають відповідати цілям системи, спиратися на обрані підходи, враховувати особливості студентів і умови освітнього середовища. Їх гнучкість і практична спрямованість розглядаються як чинники ефективності підготовки, що підкреслюється у праці Ю. Тулашвілі [10].

Закономірності функціонування системи відображають стійкі зв'язки між її компонентами. Закономірність цілеспрямованості пов'язує результативність із чіткістю та обґрунтованістю цілей. Закономірність цілісності вказує на необхідність узгодженої взаємодії компонентів, оскільки порушення цілісності знижує ефективність і спричиняє неузгодженості. Закономірність відповідності передбачає узгодження змісту освіти з тенденціями ІТ-галузі, методів навчання з особливостями учасників, а критеріїв оцінювання з очікуваними результатами. Закономірність адаптивності відображає потребу швидко реагувати на технологічні зміни, оновлювати зміст і методи, а також переглядати підходи до оцінювання.

Закономірність оптимальності орієнтує систему на раціональне співвідношення ресурсів і результатів, а систематичний аналіз ефективності підтримує пошук оптимальних рішень. У контексті професійної підготовки ІТ-студентів це співвідноситься з висновками щодо розвитку компетентностей та їх забезпечення, які подає О. Зеліковська [6]. Закономірність розвитку підкреслює здатність системи до самовдосконалення та еволюції через поєднання періодів стабільності й змін.

Закономірність синергії проявляється в тому, що інтегрована взаємодія компонентів забезпечує ефект, який перевищує суму їх окремих результатів.

Проведений аналіз методологічних підходів, принципів системного підходу, засад інтеграції сталого розвитку, а також взаємозв'язків і закономірностей функціонування системи дає змогу окреслити її специфіку порівняно з традиційними моделями професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців.

**Висновки.** Таким чином, теоретичне обґрунтування системи формування професійної компетентності майбутніх ІТ-фахівців в умовах сталого розвитку засвідчує її принципову відмінність від традиційних підходів до професійної підготовки. Ключовою ознакою запропонованого бачення є інтеграція принципів сталого розвитку в усі компоненти освітньої системи, що забезпечує узгодженість цілей, змісту, технологій навчання та результатів підготовки. Визначальним є також холістичний підхід до формування професійної компетентності, у межах якого вона розглядається як інтегративна якість, що поєднує технічну, соціальну, етичну та екологічну складові професійної діяльності.

Орієнтація системи на довгострокові глобальні виклики зумовлює необхідність формування у майбутніх фахівців здатності діяти відповідально, прогнозувати наслідки цифрових рішень і забезпечувати технологічний розвиток у взаємозв'язку з потребами суспільства та довкілля. Сформована теоретична основа створює підґрунтя для подальшої деталізації компонентів системи, визначення показників її результативності та розроблення методичних рекомендацій щодо практичної реалізації в освітньому процесі закладів вищої освіти.

#### Список використаних джерел

1. Martin S., Brannigan J., Hall A. Sustainability, systems thinking and professional practice. In: Education for Sustainable Development: Papers in Honour of the United Nations Decade of Education for Sustainable Development (2005–2014) / eds. B. Chalkley, M. Haigh, D. Higgitt. Routledge, 2013. P. 73–83. DOI: 10.4324/9781315876573-7. URL: <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781315876573-7/sustainability-systems-thinking-professional-practice-stephen-martin-james-brannigan-annie-hall> (дата звернення: 26.02.2026).
2. Sydorenko V. V., Popova A. B., Rehesha N. L., Sinenko O. O., Trynko O. I. Competence-Oriented Models of Professional Development of Specialists in the Context of Sustainable Education. *Estudios de Economía Aplicada – Studies of Applied Economics*. 2021. Vol. 39, No. 9. P. 1–18. DOI: 10.25115/eea.v39i9.5785. URL: <https://binpo.com.ua/wp-content/uploads/2024/06/C%D0%B8%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BA%>

- D0%BE-%D0%A1%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D1%83%D1%81-Source-Texts-21795-1-10-20210930-1-3.pdf (дата звернення: 26.02.2026).
3. United Nations General Assembly. *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. 2015. URL: <https://sdgs.un.org/sites/default/files/publications/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf> (дата звернення: 27.02.2026).
  4. Гончаренко Т. Є. Педагогічні умови професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів у технічному університеті : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.04 – теорія та методика професійної освіти. Харків, 2018. 22 с. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/de472ed4-50db-42ee-bfe4-f18c042c19a0/content> (дата звернення: 27.02.2026)
  5. Журан О. А., Беркунський Є. Ю., Гайдаєнко О. В., Морозова Г. С., Павленко А. Ю. Застосування системного підходу при виконанні IT-проектів. *Електротехнічні та комп'ютерні системи*. 2024. № 40 (116). С. 37–45. URL: <https://eltechs.op.edu.ua/index.php/journal/article/view/3278> (дата звернення: 27.02.2026).
  6. Зеліковська О. Формування міжкультурної компетентності студентів IT-спеціальностей: сучасний вимір. *Науковий вісник Інституту професійно-технічної освіти НАПН України. Професійна педагогіка*. 2018. Вип. 15. С. 129–135. URL: [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/Nvpto\\_2018\\_15\\_21.pdf](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Nvpto_2018_15_21.pdf) (дата звернення: 27.02.2026).
  7. Сікора Я. Б. Ретроспектива змісту професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій. *Наука і техніка сьогодні*. 2023. № 3(17). С. 416–427. DOI: 10.52058/2786-6025-2023-3(17)-416-427. URL: [http://eprints.zu.edu.ua/36437/1/3%2817%292023\\_%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0\\_%D1%96%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0-417-427.pdf](http://eprints.zu.edu.ua/36437/1/3%2817%292023_%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0_%D1%96%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0-417-427.pdf) (дата звернення: 27.02.2026).
  8. Скорнякова О. Формування конкурентоспроможності майбутніх IT-фахівців засобами інформаційно-комунікаційних технологій. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2019. Вип. 7. С. 87–95. DOI: 10.28925/2414-0325.2019.7.9. URL: [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/oeemu\\_2019\\_7\\_11.pdf](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/oeemu_2019_7_11.pdf) (дата звернення: 27.02.2026)
  9. Сокольницький Д. Б. *Формування професійної компетентності у майбутніх фахівців з інформаційних технологій* : кваліфікаційна робота. 2021. URL: <https://dspace.nau.edu.ua/bitstream/NAU/54164/1/%D0%A1%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9%20%D0%94.%D0%91.%20.pdf> (дата звернення: 27.02.2026).
  10. Тулашвілі Ю. Й. Інтеграція фундаментального та праксеологічного підходів як основа формування готовності майбутніх IT-фахівців до розв'язання складних професійних завдань. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2018. Вип. 51. С. 375–379. URL: <https://vspu.net/sit/index.php/sit/article/download/5469/4891> (дата звернення: 27.02.2026).

## References

1. Martin, S., Brannigan, J., & Hall, A. (2013). Sustainability, systems thinking and professional practice. In B. Chalkley, M. Haigh, & D. Higgitt (Eds.), *Education for sustainable development: Papers in honour of the United Nations Decade of Education for Sustainable Development (2005–2014)* (pp. 73–83). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315876573-7> [in English].
2. Sydorenko, V. V., Popova, A. B., Rehesha, N. L., Sinenko, O. O., & Trynko, O. I. (2021). Competence-oriented models of professional development of specialists in the context of sustainable education. *Studies of Applied Economics*, 39(9), 1–18. <https://doi.org/10.25115/eea.v39i9.5785> [in English].
3. United Nations General Assembly. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. Retrieved from <https://sdgs.un.org/sites/default/files/publications/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf> [in English].
4. Honcharenko, T. Ye. (2018). *Pedahohichni umovy profesiinoi pidhotovky maibutnix inzheneriv-prohramistiv u tekhnichnomu universyteti* [Pedagogical conditions of professional training of future software engineers in a technical university] (Extended abstract of PhD dissertation, 13.00.04). Retrieved from <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/de472ed4-50db-42ee-bfe4-f18c042c19a0/content> [in Ukrainian].
5. Zhuran, O. A., Berkunskiy, Ye. Yu., Haidaienko, O. V., Morozova, H. S., & Pavlenko, A. Yu. (2024). Zastosuvannia systemnoho pidkhodu pry vykonanni IT-proektiv [Application of a systematic approach in the implementation of IT projects]. *Elektrotekhnichni ta kompiuterni systemy – Electrotechnic and Computer Systems*, (40(116)), 37–45. Retrieved from <https://eltechs.op.edu.ua/index.php/journal/article/view/3278> [in Ukrainian].

6. Zelikovska, O. (2018). Formuvannya mizhkulturnoi kompetentnosti studentiv IT-spetsialnostei: suchasnyi vymir [Forming intercultural competence of IT students: contemporary dimension]. *Naukovyi visnyk Instytutu profesiino-tekhnicnoi osvity NAPN Ukrainy. Profesiina pedahohika – Scientific Bulletin of the Institute of Vocational Education and Training of the NAES of Ukraine. Professional Pedagogy*, (15), 129–135. Retrieved from [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/Nvipto\\_2018\\_15\\_21.pdf](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Nvipto_2018_15_21.pdf) [in Ukrainian].
7. 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 – Science and Technology Today*, 3(17), 416–427. [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-3\(17\)-416-427](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-3(17)-416-427) [in Ukrainian].
8. Skorniakova, O. (2019). Formuvannya konkurentospromozhnosti maibutnikh IT-fakhivtsiv zasobamy informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii [Formation of competitiveness of future IT specialists by means of information and communication technologies]. *Vidkryte osvittie e-seredovyshche suchasnoho universytetu – Open educational e-environment of modern university*, (7), 87–95. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2019.7.9> [in Ukrainian].
9. Sokolnytskyi, D. B. (2021). *Formuvanniaprofesiinoikompetentnostiumaibutnikhfakhivtsivzinformatsiinykhtekhnolohii* [Formation of professional competence in future information technology specialists] (Qualification work). Retrieved from <https://dspace.nau.edu.ua/bitstream/NAU/54164/1/%D0%A1%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9%20%D0%94.%D0%91.%20.pdf> [in Ukrainian].
10. Tulashvili, Yu. Y. (2018). Intehratsiia fundamentalnoho ta prakseolohichnoho pidkhodiv yak osnova formuvannya hotovnosti maibutnikh IT-fakhivtsiv do rozv'iazання skladnykh profesiinykh zavdan [Integration of fundamental and praxeological approaches as the basis for forming the readiness of future IT specialists to solve complex professional tasks]. *Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia u pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy – Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training: Methodology, Theory, Experience, Problems*, (51), 375–379. Retrieved from <https://vspu.net/sit/index.php/sit/article/download/5469/4891> [in Ukrainian].

Дата першого надходження статті до видання: 29.02.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 24.03.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 15.05.2026