

УДК 378.091.3:004+005.336.2:[373.5.011.3-051:62/68]  
DOI <https://doi.org/10.32782/2412-9208-2025-3-111-124>

**PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR IMPLEMENTING THE PROCESS  
OF DEVELOPING COMPUTER ENGINEERING COMPETENCIES  
IN FUTURE TECHNOLOGY TEACHERS**

**ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ  
КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ  
У МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Mykola KORETS,**

Doctor of Pedagogical Sciences,  
Professor,  
Professor at the Department  
of Engineering and Production  
Technologies, Dragomanov Ukrainian  
State University  
9, Pirogov Str., Kyiv, 01601,  
Ukraine

[m.s.korets@npu.edu.ua](mailto:m.s.korets@npu.edu.ua)

<https://orcid.org/0000-0001-5552-7481>

**Микола КОРЕЦЬ,**

доктор педагогічних наук,  
професор,  
професор кафедри інженерії  
та технологій виробництва,  
Український державний університет  
імені Михайла Драгоманова  
вул. Пирогова, 9, м. Київ 01601,  
Україна

**Oleksandr ISHCENKO,**

Postgraduate Student,  
Dragomanov Ukrainian State  
University  
9 Pirogov Street, Kyiv 01601,  
Ukraine

[aischenko99@gmail.com](mailto:aischenko99@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0002-8058-3674>

**Олександр ІЩЕНКО,**

аспірант,  
Український державний університет  
імені Михайла Драгоманова  
вул. Пирогова, 9, м. Київ 01601,  
Україна

**ABSTRACT**

*The article presents a set of pedagogical conditions that are crucial for the effective implementation of competence formation in future teachers of computer engineering technologies. It has been proven that the effectiveness of the educational process is ensured by compliance with seven key conditions, which include: integration of theoretical and practical training; creation of a learning environment focused on professional activity; application of competence-based and activity-based approaches in teaching; integration of innovative educational technologies; professionally oriented pedagogical practice; development of a reflective culture among future teachers; scientific and methodological support and tutoring.*

*Among them, the main one is the integration of theoretical and practical training, which provides an organic combination of engineering and technical knowledge (programming, microcontrollers) with pedagogical activities through the implementation of projects. This*

is complemented by the creation of a professional-oriented learning environment that includes modern laboratories and virtual platforms (Arduino, Tinkercad) that simulate real-world tasks. The methodological basis is the application of competency-based and activity-based approaches, which focus learning on solving professionally significant problems and creating one's own engineering and pedagogical products.

Emphasis is placed on the integration of innovative educational technologies, in particular STEM/STEAM, cloud, blended, and game-based approaches, whose applied orientation is ensured through professionally oriented pedagogical practice, where students test their IT competencies in real educational institutions. Integral elements include the development of a reflective culture—the ability to self-analyze and self-improve—as well as scientific and methodological support and tutoring, which ensures individualization, counseling, and systematic organization of the educational process.

Thus, the article proves that the full and systematic implementation of these pedagogical conditions is the foundation for the formation of holistic professional maturity, creativity, and readiness of future technology teachers to act effectively in the context of modern digital education and constant technological change.

**Key words:** pedagogical conditions, competence formation, future technology teachers, computer engineering, competence-based approach.

**Вступ.** Актуальність такої теми зумовлена необхідністю кардинальної модернізації професійної підготовки майбутніх учителів технологій, щоб вона відповідала вимогам сучасної цифрової епохи та реаліям STEM-освіти в Україні. Сучасний вчитель технологій вже не може обмежуватися традиційними знаннями; від нього вимагається фахова компетентність у сфері комп'ютерної інженерії (програмування, робототехніка, мікроконтролери, 3D-моделювання) та здатність ефективно інтегрувати ці інноваційні напрямки у шкільний навчальний процес.

В освітньому просторі існує протиріччя, сутність якого полягає в тому, що існують високі суспільні та освітні вимоги до рівня підготовки вчителів, які мають бути агентами інновацій і володіти новітніми інженерно-технічними знаннями для формування в учнів критичного мислення та практичних навичок у сфері ІТ та спостерігається недостатнє теоретичне обґрунтування та практичне впровадження системи педагогічних умов та ефективної технології їх формування у процесі підготовки майбутніх педагогів.

Це протиріччя безпосередньо призводить до проблеми дослідження: як необхідно систематизувати та обґрунтувати педагогічні умови для успішної реалізації технології формування фахової компетентності з комп'ютерної інженерії, щоб забезпечити цілісну професійну готовність майбутніх учителів технологій до інноваційної діяльності.

Таким чином, розв'язання цієї проблеми передбачає теоретичне обґрунтування та практичну перевірку комплексу умов, що створюють оптимальне освітнє середовище для розвитку інженерно-педагогічного мислення.

**Методи та методики дослідження.** Проблематика формування компетентностей у майбутніх вчителів технологій в сфері комп'ютерної інженерії перебуває в епіцентрі уваги вітчизняних та зарубіжних науковців, особливо в контексті цифровізації освіти та впровадження STEM/STEAM-підходу.

Проблема формування професійних компетентностей у майбутніх педагогів технологічного профілю та фахівців з комп'ютерної інженерії активно досліджується в сучасній європейській і світовій педагогіці.

У публікації G. Kiryakova, V. Angelova та M. Yordanova [1] «The Digital Competences Necessary for the Successful Professional Realization of Future Teachers» (MDPI) наголошується, що однією з провідних педагогічних умов підготовки майбутніх учителів є створення інтегрованого цифрового освітнього середовища. Автори підкреслюють, що формування компетентностей майбутніх педагогів залежить від використання цифрових платформ, хмарних технологій, систем дистанційного навчання та мультимедійних ресурсів, які стимулюють розвиток професійної мобільності, критичного мислення та креативності студентів.

Дослідження S. Malakul [2] «Evaluating Computer Science Teaching Competence» спрямоване на розроблення моделі оцінювання компетентності викладачів і студентів інженерно-педагогічних спеціальностей. У роботі обґрунтовано, що педагогічні умови ефективного формування компетентностей передбачають поєднання теоретичних знань з практичною діяльністю, використання проєктних методів, самооцінювання та тьюторського супроводу. Автор пропонує чотирикомпонентну структуру компетентності (когнітивну, методичну, технологічну та комунікативну), що може бути адаптована для підготовки майбутніх учителів технологій.

Дослідження Tondeur, Jo; Trevisan, Ottavia; Howard, Sarah & van Braak, Johan [3] присвячені проблемі підготовки майбутніх учителів до ефективного використання цифрових технологій у навчальному процесі. Науковці висвітлюють сучасні стратегії і практичні шляхи підвищення ефективності професійної підготовки педагогів у цифрову епоху.

Отже, зарубіжні дослідники підкреслюють, що педагогічні умови формування компетентностей майбутніх учителів технологій і фахівців з комп'ютерної інженерії базуються на [3]:

- інтеграції цифрового освітнього середовища у навчальний процес;
- розвитку культури цифрового педагогічного дизайну;
- реалізації проєктної, дуальної та дослідницької діяльності;
- створенні умов для професійного зростання викладачів і студентів через взаємонавчання.

У сучасних українських педагогічних дослідженнях проблема формування компетентностей у майбутніх учителів розглядається як ключовий напрям модернізації вищої педагогічної освіти.

С. Л. Яценко [6] у своєму дослідженні «Формування професійної компетентності майбутніх учителів: теоретичні засади й методичні підходи» проведено узагальнення теоретико-методологічних засад розвитку професійної компетентності педагога. Автор аналізує сутність поняття «професійна компетентність» у контексті сучасних викликів педагогічної діяльності та визначає провідні умови її формування. Серед них – інтеграція теоретичної та практичної підготовки, розвиток критичного мислення, застосування інформаційно-комунікаційних технологій і створення умов для творчої самореалізації студентів.

Дослідження О. Тітової [5] «Педагогічні умови розвитку професійної компетентності» присвячене визначенню ефективних педагогічних засобів і методів підвищення професійного рівня студентів педагогічних спеціальностей. Авторка наголошує на важливості створення інтерактивного освітнього середовища, використання кейс-технологій, проєктного навчання та формування у студентів здатності до рефлексії та самооцінювання. У статті підкреслюється роль викладача як наставника і фасилітатора, що забезпечує партнерську взаємодію у процесі навчання.

У статті О. Дубасенюк і М. Мороз [4] «Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх учителів у закладах вищої освіти» є узагальнено теоретичні та практичні напрацювання у сфері професійної підготовки педагогів. Автори визначають систему педагогічних умов, яка передбачає особистісно орієнтований підхід, застосування інноваційних технологій навчання, інтеграцію навчальної і виховної діяльності, а також створення ситуацій успіху для формування позитивної мотивації до професійного розвитку. Водночас обґрунтовано необхідність поєднання освітнього та виховного потенціалу педагогічного процесу, що сприяє комплексному розвитку професійної компетентності студентів.

Усі зазначені дослідження акцентують увагу на важливості створення сприятливого освітнього середовища, у якому поєднуються цифрові технології, самостійна діяльність студентів, педагогічна підтримка та рефлексія. Їхні положення можуть бути використані як науково-методичне підґрунтя для визначення педагогічних умов реалізації технології формування компетентностей у майбутніх учителів технологій з комп'ютерної інженерії.

**Мета дослідження** – визначити педагогічні умови формування компетентностей з комп'ютерної інженерії у майбутніх вчителів технологій.

**Результати та дискусії.** Ефективність реалізації технології формування компетентностей з комп'ютерної інженерії у майбутніх учителів

технологій забезпечується дотриманням певних педагогічних умов, які створюють сприятливе освітнє середовище для розвитку професійно-інженерного мислення, практичних умінь і готовності до інноваційної діяльності. До таких умов належать: інтеграція теоретичної та практичної підготовки; створення навчального середовища, орієнтованого на професійну діяльність; застосування компетентнісного та діяльнісного підходів у навчанні; інтеграція інноваційних освітніх технологій; професійно орієнтована педагогічна практика; розвиток рефлексивної культури майбутніх учителів; науково-методичний супровід і тьюторська підтримка.

Однією з провідних педагогічних умов реалізації технології формування компетентностей у майбутніх учителів технологій з комп'ютерної інженерії є інтеграція теоретичної та практичної підготовки. Її сутність полягає у забезпеченні цілісного, системного підходу до засвоєння професійних знань, умінь і навичок, коли теоретичні положення безпосередньо підкріплюються практичним досвідом, а практична діяльність базується на науково обґрунтованих знаннях.

У процесі підготовки майбутніх учителів технологій важливо досягти органічного поєднання інженерно-технічної, інформаційної та педагогічної складових, що дає змогу студентам не лише опанувати основи комп'ютерної інженерії (програмування, цифрову електроніку, мікроконтролери, мережеві технології), але й навчитися ефективно передавати ці знання учням засобами сучасної педагогіки.

Така інтеграція реалізується через:

- комплексне планування змісту навчальних дисциплін, коли теоретичні курси з комп'ютерної інженерії доповнюються практичними заняттями, спрямованими на створення конкретних проєктів, макетів або цифрових продуктів;
- проектну діяльність, яка поєднує інженерні завдання з педагогічними, наприклад, розроблення навчального модуля або тренажера для здобувачів;
- використання міждисциплінарних зв'язків – зокрема, застосування педагогічних методів у викладанні технічних дисциплін та навпаки, використання технічних засобів у педагогічному моделюванні;
- організацію навчальних і виробничих практик, у ході яких студенти апробують отримані знання у реальних умовах навчального процесу, працюючи з учнями або створюючи навчальні матеріали.

Інтеграція теорії та практики забезпечує поступове формування професійної компетентності: спочатку – через засвоєння базових теоретичних знань, далі – через виконання лабораторних і практичних завдань, і нарешті – через самостійну діяльність із розроблення навчальних та інженерних проєктів.

Отже, інтеграція теоретичної і практичної підготовки виступає базовою педагогічною умовою реалізації розробленої технології, адже саме вона забезпечує формування цілісної системи професійних знань, умінь і цінностей майбутнього вчителя технологій з комп'ютерної інженерії.

Важливою педагогічною умовою реалізації технології формування фахової компетентності майбутніх учителів технологій з комп'ютерної інженерії є створення навчального середовища, орієнтованого на професійну діяльність.

Таке середовище розглядається як комплекс матеріально-технічних, інформаційних, педагогічних і соціальних умов, що забезпечують активне включення здобувачів освіти у процес моделювання реальної професійної діяльності. Його функція полягає у тому, щоб створити ситуації, максимально наближені до майбутньої роботи вчителя технологій, який повинен уміти поєднувати знання з комп'ютерної інженерії та методику їх ефективного викладання.

Основні складові такого середовища включають [5]:

1. Матеріально-технічну базу – сучасно оснащені лабораторії, комп'ютерні класи, навчальні майстерні з технічними засобами (Arduino, Raspberry Pi, 3D-принтери, робототехнічні набори, програмовані контролери тощо), що дозволяють студентам здійснювати експериментально-дослідницьку діяльність.

2. Інформаційно-освітній простір – наявність цифрових ресурсів, навчальних платформ і віртуальних лабораторій (Tinkercad, Proteus, AutoCAD, Cisco Packet Tracer, Unity), що дають можливість майбутнім учителям моделювати технічні процеси, створювати навчальні симуляції та електронні освітні продукти.

3. Методичне забезпечення – створення навчально-методичних комплексів, електронних підручників, інструкцій і проектних завдань, які сприяють самостійному набуттю знань і навичок.

4. Педагогічну підтримку – наставництво, тьюторський супровід, командну роботу та консультації викладачів, що формують професійне мислення, мотивацію до навчання та саморозвитку.

5. Соціально-комунікативний компонент – організацію навчальної взаємодії через колективні форми роботи (хакатони, навчальні стартапи, конкурси технічної творчості), що сприяє формуванню навичок комунікації, лідерства і командної взаємодії.

Створене таким чином навчальне середовище сприяє зануренню студентів у професійний контекст, забезпечує перехід від пасивного засвоєння знань до активної діяльності, формує досвід застосування ІТ-засобів у педагогічній практиці, а також розвиває самостійність, ініціативність і здатність до творчого розв'язання професійних завдань.

Воно також виконує мотиваційну функцію, оскільки надає можливість студентам відчувати реальну значущість здобутих знань, побачити результат своєї діяльності та його практичну користь.

Отже, створення навчального середовища, орієнтованого на професійну діяльність, є необхідною умовою реалізації розробленої технології формування фахової компетентності, адже саме воно забезпечує практичну спрямованість освітнього процесу, сприяє інтеграції знань і досвіду та формує готовність майбутніх учителів технологій ефективно діяти в умовах сучасного цифрового освітнього простору.

Важливою педагогічною умовою реалізації технології формування фахової компетентності майбутніх учителів технологій з комп'ютерної інженерії є застосування компетентнісного та діяльнісного підходів у навчанні.

Компетентнісний підхід передбачає орієнтацію освітнього процесу не лише на засвоєння знань, умінь і навичок, а на формування здатності застосовувати їх у реальних професійних ситуаціях. У центрі навчання – не обсяг інформації, який опановує здобувач, а рівень його готовності діяти, вирішувати проблеми, створювати продукти, навчати інших.

Згідно з положеннями сучасної педагогічної науки (І. Зязюн, О. Пометун, Н. Нічкало, В. Кремень), компетентнісний підхід сприяє переходу від традиційної знаннєвої парадигми освіти до практико-орієнтованої, у межах якої майбутній учитель стає активним суб'єктом професійного становлення.

У поєднанні з цим, діяльнісний підхід забезпечує формування компетентностей через власну активну діяльність студента. Знання і вміння не передаються у готовому вигляді, а здобуваються у процесі розв'язання професійно значущих завдань, досліджень, проєктів, розробок і педагогічних експериментів.

Основними формами реалізації компетентнісного та діяльнісного підходів є [6]:

- проектне навчання, у межах якого студенти створюють технічні або педагогічні продукти (наприклад, навчальні модулі з основ комп'ютерної інженерії, програмні симулятори, цифрові навчальні ресурси);
- проблемне навчання, що стимулює критичне мислення, самостійний пошук шляхів розв'язання інженерно-педагогічних задач;
- інтерактивні методи – ділові ігри, кейс-методи, тренінги, рольові ситуації, які імітують майбутню професійну діяльність учителя технологій;
- індивідуальні освітні траєкторії, які дозволяють кожному студенту розвивати ті аспекти компетентності, що найбільше відповідають його професійним інтересам.

Важливо, щоб реалізація цих підходів супроводжувалася постійним рефлексивним аналізом діяльності студентів – самооцінкою, аналізом досягнутих результатів, визначенням шляхів подальшого самовдосконалення.

У результаті впровадження компетентнісного та діяльнісного підходів забезпечується засвоєння системи професійно важливих знань; розвиток умінь і навичок практичного застосування технічних рішень у педагогіці; формування готовності до інноваційної діяльності; виховання відповідальності, самостійності та творчого мислення.

Отже, застосування компетентнісного та діяльнісного підходів у навчанні створює методологічне підґрунтя для реалізації технології формування компетентностей у майбутніх учителів технологій з комп'ютерної інженерії, оскільки забезпечує зв'язок між знаннями, дією і результатом, формує професійну готовність до практичної діяльності в умовах сучасного цифрового освітнього простору.

Наступною важливою педагогічною умовою реалізації технології формування компетентностей у майбутніх учителів технологій з комп'ютерної інженерії є інтеграція інноваційних освітніх технологій у навчальний процес. Сучасна професійна підготовка педагога у сфері технологій потребує переходу від традиційних методів навчання до інноваційних, інтерактивних, цифрових та дослідницьких форм, які забезпечують розвиток технічного, алгоритмічного, критичного та творчого мислення студентів.

Інноваційні технології виконують подвійну функцію, а саме вони є засобом навчання, що підвищує ефективність засвоєння знань та є об'єктом навчання, оскільки майбутній учитель технологій повинен сам уміти їх застосовувати у власній професійній діяльності.

До складу інноваційних освітніх технологій, інтеграція яких є особливо значущою для підготовки педагогів з комп'ютерної інженерії, належать [4]:

1. STEM/STEAM-технології – міждисциплінарний підхід, що поєднує природничі науки, технології, інженерію, математику (та іноді мистецтво) у практичних проєктах, спрямованих на вирішення реальних технічних або соціально значущих завдань.

2. Проєктно-дослідницькі технології, які формують уміння самостійно планувати, реалізовувати та презентувати результати інженерних і педагогічних проєктів.

3. Хмарні технології та цифрові освітні платформи (Google Workspace for Education, Moodle, Canva, Tinkercad, Scratch, AutoCAD, Unity), що забезпечують гнучкість та інтерактивність навчання.

4. Технології змішаного та дистанційного навчання, які дозволяють поєднувати аудиторну, онлайн- і самостійну роботу студентів, сприяють розвитку цифрової грамотності й самоорганізації.



5. Ігрові технології (гейміфікація) – використання елементів змагання, мотиваційних балів, квестів, технічних викликів, що підвищують залученість студентів у процес навчання.

6. Технології доповненої та віртуальної реальності (AR/VR), що дозволяють моделювати навчальні ситуації, візуалізувати складні технічні процеси, створювати інтерактивні навчальні середовища.

Інтеграція інноваційних технологій забезпечує:

- підвищення мотивації студентів до навчання, адже сучасні цифрові інструменти роблять освітній процес динамічним і практично значущим;
- розвиток творчого та технічного потенціалу майбутніх педагогів;
- формування інформаційно-цифрової компетентності, без якої неможливо ефективно діяти в умовах цифрової трансформації освіти;
- стимулювання самоосвітньої та дослідницької діяльності студентів;
- створення умов для інноваційної педагогічної практики – використання 3D-моделювання, програмування, робототехніки у навчанні школярів.

Впровадження інноваційних технологій у професійну підготовку майбутніх учителів технологій з комп'ютерної інженерії відповідає концепціям «Нової української школи», цифрової освіти, а також світовим тенденціям модернізації педагогічної освіти. Отже, інтеграція інноваційних освітніх технологій є не лише умовою ефективного засвоєння фахових знань, а й важливим чинником формування особистості сучасного вчителя-технолога, здатного до постійного оновлення, творчого мислення і впровадження новітніх педагогічних практик у сфері комп'ютерної інженерії.

Невід'ємною педагогічною умовою реалізації технології формування фахової компетентності майбутніх учителів технологій з комп'ютерної інженерії є професійно орієнтована педагогічна практика. Саме вона забезпечує перехід від теоретичного навчання до реальної педагогічної діяльності, надаючи студентам можливість застосовувати набуті знання, уміння та навички в умовах освітнього процесу.

Педагогічна практика виступає провідним засобом професійного становлення майбутнього вчителя, оскільки сприяє формуванню його педагогічної, інформаційно-комунікаційної, технологічної та дослідницької компетентностей. Її мета – забезпечити інтеграцію інженерно-технічних знань із педагогічною діяльністю, тобто навчити студента не лише володіти технічними засобами, а й ефективно використовувати їх для навчання школярів.

Основними завданнями професійно-орієнтованої педагогічної практики є [6]:

- застосування теоретичних знань із фахових та психолого-педагогічних дисциплін у реальному освітньому процесі;
- формування вміння проектувати, організовувати та проводити уроки технологій із використанням сучасних ІКТ, цифрових платформ, засобів візуалізації та програмування;
- розвиток навичок створення навчально-методичних матеріалів (електронних курсів, інструкцій, демонстрацій, мініпроектів);
- відпрацювання комунікативних і організаторських умінь, уміння працювати в команді, мотивувати учнів і підтримувати їх пізнавальну активність;
- розвиток рефлексивних умінь – здатності аналізувати власну діяльність, оцінювати її ефективність і визначати шляхи професійного вдосконалення.

Особливість такої практики полягає у професійній спрямованості: вона має відображати специфіку діяльності вчителя технологій, який поєднує педагогічну, конструкторську, технічну та ІКТ-компетентності. Практика передбачає виконання здобувачами реальних професійних завдань, наприклад [6]:

- проведення занять з елементами STEM-освіти;
- використання цифрових лабораторій або мікроконтролерів у навчальних проєктах;
- створення навчальних симуляцій або інтерактивних навчальних матеріалів;
- розроблення та реалізацію власних освітніх мініпроектів для учнів.

Під час практики важливо забезпечити методичний супровід і тьюторську підтримку студентів з боку викладачів університету та вчителів базових шкіл. Це дозволяє організувати систему наставництва, у межах якої відбувається обмін досвідом, консультування, спільне обговорення результатів діяльності практикантів.

Результатом проходження педагогічної практики є становлення професійної ідентичності майбутнього вчителя технологій, усвідомлення ним власної ролі як інноватора, дослідника й організатора освітнього процесу.

Отже, професійно орієнтована педагогічна практика виступає ключовою умовою реалізації технології формування компетентностей у майбутніх учителів технологій з комп'ютерної інженерії. Вона забезпечує прикладне спрямування навчання, сприяє самореалізації студента у професійній діяльності та формує готовність до творчої педагогічної роботи в умовах сучасного цифрового освітнього середовища.

Однією з визначальних педагогічних умов ефективної реалізації технології формування фахової компетентності майбутніх учителів

технологій з комп'ютерної інженерії є розвиток їхньої рефлексивної культури.

Рефлексивна культура трактується як здатність особистості до усвідомлення власної діяльності, її результатів, труднощів і шляхів удосконалення, що передбачає високий рівень самопізнання, самоконтролю й готовності до професійного самовдосконалення. Для майбутнього вчителя технологій, який поєднує технічну, педагогічну та дослідницьку діяльність, рефлексія виступає ключовим механізмом саморозвитку, професійного росту і формування компетентності.

Розвиток рефлексивної культури має багатовимірний характер і включає кілька взаємопов'язаних аспектів [6]:

- когнітивний – усвідомлення сутності власної професійної діяльності, розуміння цілей, методів і результатів навчання;
- емоційно-ціннісний – формування позитивного ставлення до самопізнання, самокритичності, відкритості до нового досвіду;
- діяльнісний – практична здатність аналізувати результати власної роботи, робити висновки та коригувати дії;
- морально-етичний – відповідальність за прийняті рішення, здатність до співпереживання, об'єктивності та педагогічної мудрості.

Розвиток рефлексивної культури реалізується через цілеспрямовану систему методів і форм роботи, серед яких [6]:

- ведення рефлексивних щоденників або портфолію, у яких студенти фіксують власні досягнення, труднощі, педагогічні відкриття;
- аналіз педагогічних ситуацій (case-study), що стимулює критичне мислення та здатність бачити різні варіанти розв'язання професійних проблем;
- проведення тренінгів самооцінки та самоменеджменту, які формують навички саморегуляції, планування професійного розвитку;
- організація колективного обговорення досвіду педагогічної практики, що дозволяє студентам співвіднести власні результати з діяльністю одногрупників і отримати конструктивний зворотний зв'язок;
- використання цифрових інструментів самоаналізу (електронні портфолію, онлайн-опитування, блоги професійного розвитку).

Рефлексія у професійній підготовці майбутнього вчителя технологій з комп'ютерної інженерії має особливе значення, оскільки вона забезпечує [6]:

- усвідомлення власної педагогічної позиції;
- оцінювання рівня сформованості фахових і цифрових компетентностей;
- розвиток критичного й системного мислення;
- формування навичок самоосвіти й самовдосконалення;

– підвищення професійної відповідальності за результати навчально-виховного процесу.

Розвиток рефлексивної культури майбутніх учителів технологій з комп'ютерної інженерії виступає важливою умовою реалізації розробленої технології, адже саме через рефлексію забезпечується усвідомлений професійний саморозвиток, стабільне зростання фахової компетентності та готовність до постійного оновлення в контексті сучасної інноваційної освіти.

Науково-методичний супровід та тьюторська підтримка є важливою умовою ефективного формування компетентностей у майбутніх учителів технологій з комп'ютерної інженерії, оскільки вони забезпечують системну організацію освітнього процесу, створюють умови для індивідуалізації навчання та розвитку професійних компетентностей. Науково-методичний супровід передбачає цілеспрямоване створення та постійне вдосконалення комплексу методичних, дидактичних, інформаційних і консультаційних ресурсів, які дозволяють підвищити ефективність освітнього процесу та забезпечують системне методичне забезпечення освітньої діяльності студентів.

Таким чином, науково-методичний супровід та тьюторська підтримка створюють цілісне освітнє середовище, яке забезпечує високий рівень організації навчального процесу, розвиток професійних компетентностей, індивідуалізацію підготовки студентів та стимулює їхню активність у самостійному здобутті знань і досвіду. Вони сприяють формуванню компетентного, відповідального, креативного і самостійного педагога, здатного ефективно діяти в умовах сучасної цифрової освіти та постійно впроваджувати інноваційні технології у власну професійну діяльність.

**Висновки і пропозиції.** Отже, нами встановлено, що формування компетентностей технологій з комп'ютерної інженерії у майбутніх учителів ефективно за умови поєднання теоретичної підготовки, практичних навичок та методичної діяльності. Значну роль у цьому процесі відіграють наставництво, тьюторська підтримка та системна рефлексія, які сприяють професійному зростанню студентів і розвитку їхніх педагогічних умінь.

Для підвищення ефективності підготовки майбутніх учителів доцільно впроваджувати інтегровані практичні завдання, активно використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології та інноваційні методики навчання. Рекомендується також системно розвивати наставницьку підтримку та механізми зворотного зв'язку, що дозволить студентам більш усвідомлено засвоювати знання та застосовувати їх у професійній діяльності.

### Література

1. Kiryakova G., Kozhuharova D. The Digital Competences Necessary for the Successful Pedagogical Practice of Teachers in the Digital Age. *Education Sciences*, 2024. 14(5), 507. URL: <https://www.mdpi.com/2227-7102/14/5/507>
2. S. Malakul. «Evaluating Computer Science Teaching Competence» *Discov Educ* 2024. 3, 257. <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00363-9> (дата звернення: 05.10.2025)
3. Tondeur Jo, Trevisan Ottavia, Howard Sarah, van Braak Johan. Preparing preservice teachers to teach with digital technologies: An update of effective SQD-strategies. *Computers & Education*. 2025. 232. 10.1016/j.compedu.2025.105262.
4. Дубасенюк О., Мороз М. Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх учителів у закладах вищої освіти. Нові технології навчання, № 95 (2021). URL: <https://journal.org.ua/index.php/ntn/article/view/204> (дата звернення: 05.10.2025)
5. Тітова О. Педагогічні умови розвитку професійної компетентності. OIP Journal. 2023. URL: <https://oip-journal.org/index.php/oip/article/view/230> (дата звернення: 05.10.2025)
6. Яценко С. Л. Формування професійної компетентності майбутніх учителів: теоретичні засади й методичні підходи. 2022. URL: <https://eprints.zu.edu.ua/35891/1/-96-186-191.pdf> (дата звернення: 05.10.2025)

### References

1. Kiryakova, G., & Kozhuharova, D. (2024). The Digital Competences Necessary for the Successful Pedagogical Practice of Teachers in the Digital Age. *Education Sciences*, 14(5), 507. Retrieved from: <https://www.mdpi.com/2227-7102/14/5/507> [in Bulgaria].
2. S. Malakul (2024). «Evaluating Computer Science Teaching Competence» *Discov Educ* 3, 257. Retrieved from: <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00363-9> [Thailand].
3. Tondeur, Jo & Trevisan, Ottavia & Howard, Sarah & van Braak, Johan. (2025). Preparing preservice teachers to teach with digital technologies: An update of effective SQD-strategies. *Computers & Education*. 232. 10.1016/j.compedu.2025.105262. [Belgium].
4. Dubasenyuk, O., Moroz, M. (2021) Pedagogichni umovy formuvannya profesiinoi kompetentnosti maibutnix uchyteliv u zakladakh vyshchoi osvity [Pedagogical conditions for the formation of professional competence of future teachers in higher education institutions]. *New teaching technologies*. Retrieved from: <https://journal.org.ua/index.php/ntn/article/view/204> [in Ukrainian].
5. Titova, O. (2023). Pedagogichni umovy rozvytku profesiinoi kompetentnosti [Pedagogical conditions for the development of professional competence]. OIP Journal. Retrieved from: <https://oip-journal.org/index.php/oip/article/view/230> [in Ukrainian].
6. Yatsenko, S. L. (2022). Formuvannya profesiinoi kompetentnosti maibutnix uchyteliv: teoretychni zasady y metodychni pidkhody [Formation of professional competence of future teachers: theoretical foundations and methodological approaches] Retrieved from: <https://eprints.zu.edu.ua/35891/1/-96-186-191.pdf> [in Ukrainian].

### АНОТАЦІЯ

У статті представлено комплекс педагогічних умов, які є вирішальними для ефективної реалізації формування компетентностей у майбутніх учителів технологій із комп'ютерної інженерії. Доведено, що ефективність освітнього процесу забезпечується дотриманням семи ключових умов, до яких належать: інтеграція

теоретичної та практичної підготовки; створення навчального середовища, орієнтованого на професійну діяльність; застосування компетентнісного та діяльнісного підходів у навчанні; інтеграція інноваційних освітніх технологій; професійно орієнтована педагогічна практика; розвиток рефлексивної культури майбутніх учителів; науково-методичний супровід і тьюторська підтримка.

Серед них головна полягає в інтеграції теоретичної та практичної підготовки, що забезпечує органічне поєднання інженерно-технічних знань (програмування, мікроконтролери) із педагогічною діяльністю через виконання проєктів. Це доповнюється створенням навчального середовища, орієнтованого на професійну діяльність, яке включає сучасні лабораторії та віртуальні платформи (Arduino, Tinkercad), що моделюють реальні завдання. Методологічною основою виступає застосування компетентнісного та діяльнісного підходів, що фокусує навчання на розв'язанні професійно значущих проблем і створенні власних інженерно-педагогічних продуктів.

Акцентується увага на інтеграції інноваційних освітніх технологій, зокрема STEM/STEAM, хмарних, змішаних та ігрових підходів прикладне спрямування яких забезпечується через професійно орієнтовану педагогічну практику, де здобувачі апробують свої ІТ-компетентності в умовах реальних закладів освіти. Невід'ємними елементами є розвиток рефлексивної культури – здатності до самоаналізу та самовдосконалення, а також науково-методичний супровід і тьюторська підтримка, що забезпечує індивідуалізацію, консультування та системну організацію навчального процесу.

Таким чином, стаття доводить, що повне й системне виконання зазначених педагогічних умов є фундаментом для формування цілісної професійної зрілості, креативності та готовності майбутнього вчителя технологій ефективно діяти в умовах сучасної цифрової освіти та постійних технологічних змін.

**Ключові слова:** педагогічні умови, формування компетентностей, майбутні вчителі технологій, комп'ютерна інженерія, компетентнісний підхід.



Дата надходження статті: 10.10.2025

Дата прийняття статті: 14.11.2025

Опубліковано: 29.12.2025