

(підпис)



на _____ (підпис)


(підпис)

Протокол аналізу звіту подібності

Заявляю, що я ознайомився (-лась) з Повним звітом подібності, який був згенерований Системою виявлення і запобігання щодо роботи:

Автор: МАКОРТЕЦЬКА Світлана Володимирівна, група ПВШ-24-11-ЗМ

Назва: ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНОГО ПРОФІЛЮ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Керівник: Кулішов Володимир Сергійович

Підрозділ: Bila Tserkva institute of continuous professional education

Коефіцієнт подібності 1:1.87%

Мікропробіли: 119

Заміна букв: 4

Інтервали: 0

Після аналізу Звіту подібності констатую наступне:

☒ Запозичення, виявлені в роботі є законними і не є плагіатом. Рівень подібності не перевищує допустимої межі. Таким чином робота незалежна і приймається.

☐ Запозичення не є плагіатом, але перевищено граничне значення рівня подібностей. Таким чином робота повертається на доопрацювання.

☐ Виявлено запозичення і плагіат або навмисні текстові спотворення (маніпуляції), як передбачувані спроби укриття плагіату, які роблять роботу невідповідною вимогам законодавства (Ст. 26. ЗУ Про фахову передвищу освіту, пункт 3.1, Ст. 42. ЗУ Про освіту) та вимог НАЗЯВО (Критерій 5), а також кодексу етики і процедур. Таким чином робота не приймається.

Висновок:

Відсоток оригінальності за системою Strike Plagiarism 1,87% відповідає встановленим вимогам. Високий рівень оригінальності. Допускається до захисту/рецензування.

Дата 04.05.2026р.

Відповідальний за антиплагіатну технічну експертизу у Білоцерківському інституті неперервної професійної освіти ДЗВО «Університет менеджменту освіти» НАПН України:

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДЗВО «УНІВЕРСИТЕТ МЕНЕДЖМЕНТУ ОСВІТИ»
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ ІНСТИТУТ НЕПЕРЕРВНОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ
Кафедра педагогіки, психології та менеджменту

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

Спеціальність: 011 Освітні, педагогічні науки

Освітньо-професійна програма «Педагогіка вищої школи»



ЗАТВЕРДЖУЮ

завідувач кафедри

д.е.н., проф. Юлія ГЕРАСИМЕНКО

« 19 » _____ 2026 року

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувачці освіти

Макортецькій Світлані Володимирівні

Тема роботи: «Педагогічні умови використання інноваційних технологій навчання при підготовці фахівців інженерно-технічного профілю у закладах вищої освіти»

Керівник роботи Кулішов Володимир Сергійович, к.п.н., доцент

Затверджені наказом БІНПО від « 12 » січня 2026 року № 01-06/01

Строк подання здобувачем освіти роботи «01» травня 2026 року

Вихідні дані до роботи закони, положення, нормативно-правові акти щодо організації освітнього процесу у Київському національному університеті будівництва та архітектури, наукові праці, публікації в актуальних періодичних виданнях та веб ресурсах, монографії, вітчизняних та зарубіжних вчених з досліджуваних питань, власні спостереження.

Перелік питань, які потрібно розробити: Кваліфікаційна робота складається з таких структурних елементів: вступу, сутності (3 розділи – теоретичний,

методичний, експериментальний), загальних висновків та списку використаних джерел. 1 Розділ – Теоретико-методологічні основи використання інноваційних технологій навчання у закладах вищої освіти – складається з 3 підрозділів: 1.1. Сутність та класифікація інноваційних технологій навчання у сучасній педагогічній теорії та практиці; 1.2. Психолого-педагогічні засади використання інноваційних технологій у закладах вищої освіти; 1.3. Педагогічні умови використання інноваційних технологій навчання у закладі вищої освіти; 2 Розділ – Педагогічні умови використання інноваційних технологій навчання при підготовці фахівців інженерно-технічного профілю у КНУБА – складається з 3 підрозділів: 2.1. Особливості організації освітнього процесу при підготовці фахівців інженерно-технічного профілю у київському національному університеті будівництва та архітектури; 2.2. Стан та шляхи впровадження інноваційних технологій навчання у київському національному університеті будівництва та архітектури; 2.3. Обґрунтування педагогічних умов використання інноваційних технологій при підготовці фахівців інженерно-технічного профілю в КНУБА; 3 Розділ – Дослідно-експериментальна перевірка ефективності використання інноваційних технологій навчання при підготовці фахівців інженерно-технічного профілю у КНУБА – складається з 3 підрозділів: 3.1. Організація і проведення педагогічного експерименту; 3.2. Підготовка фахівців інженерно-технічного профілю в КНУБА з використанням інноваційних технологій навчання; 3.3. Результати експериментального дослідження та система рекомендацій викладачам закладів вищої освіти з питань використання інноваційних технологій навчання.

Консультанти розділів роботи

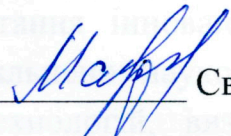
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

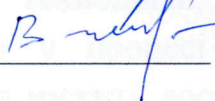
1	Кулішов В.С. доцент кафедри ПП та М	13.01. 2026 р.	13.02. 2026 р.
2	Кулішов В.С. доцент кафедри ПП та М	16.02. 2026 р.	18.03. 2026 р.
3	Кулішов В.С. доцент кафедри ПП та М	28.02.2026 р.	30.03.2026 р.

Дата видачі завдання 13.01. 2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ 3 №	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Узгодження теми, складання змісту	січень	Виконано
2.	Вивчення літературних джерел	січень	Виконано
3.	Збирання матеріалу на базі практики	січень	Виконано
4.	Обробка матеріалу	лютий	Виконано
5.	Виконання розділу 1	лютий	Виконано
6.	Виконання розділу 2	березень	Виконано
7.	Виконання розділу 3	березень	Виконано
8.	Формулювання висновків	квітень	Виконано
9.	Оформлення роботи, одержання відгуку та рецензії	травень	Виконано
10.	Подання роботи на кафедру	травень	Виконано

Здобувачка освіти  Світлана МАКОРТЕЦЬКА

Керівник роботи  Володимир КУЛІШОВ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДЗВО «УНІВЕРСИТЕТ МЕНЕДЖМЕНТУ ОСВІТИ»
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ ІНСТИТУТ НЕПЕРЕРВНОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

Кафедра педагогіки, психології та менеджменту

ВІДГУК

керівника на кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти другого
(магістерського) рівня

Макортецької Світлани Володимирівни

за темою: «Педагогічні умови використання інноваційних технологій
навчання при підготовці фахівців інженерно-технічного профілю
у закладах вищої освіти»

Актуальність теми кваліфікаційної роботи зумовлена потребами модернізації професійної підготовки фахівців інженерно-технічного профілю та необхідністю впровадження інноваційних технологій навчання у практику закладів вищої освіти. В умовах розвитку інформаційного суспільства, євроінтеграційних процесів і післявоєнної відбудови України особливого значення набуває підготовка конкурентоспроможних фахівців, здатних ефективно працювати в умовах технологічних змін. У зв'язку з цим дослідження педагогічних умов використання інноваційних технологій навчання є своєчасним, актуальним та має вагоме теоретичне і практичне значення.

Під час виконання кваліфікаційної роботи здобувачка продемонструвала достатній рівень підготовленості до проведення наукового дослідження, уміння самостійно опрацьовувати наукову літературу, нормативно-правову базу, сучасні вітчизняні та зарубіжні джерела з проблематики дослідження. Авторкою ґрунтовно проаналізовано сучасні підходи до використання інноваційних технологій навчання у закладах вищої освіти, узагальнено наукові погляди щодо сутності та класифікації інноваційних технологій, визначено педагогічні умови їх ефективного використання у процесі підготовки фахівців інженерно-технічного профілю. Робота містить достатню кількість актуальних джерел (92 позиції), що свідчить про належний рівень сформованості навичок роботи з джерельною базою.

У процесі дослідження здобувачка освіти виявила належний рівень володіння методами науково-педагогічного дослідження. Для досягнення поставленої мети були використані теоретичні та емпіричні методи: аналіз і

узагальнення наукових джерел, анкетування, бесіди, спостереження, тестування, педагогічний експеримент, статистичне опрацювання результатів дослідження. Отримані результати мають практичну цінність, оскільки авторкою запропоновано методичні рекомендації щодо впровадження інноваційних технологій навчання у процес професійної підготовки майбутніх фахівців інженерно-технічного профілю в умовах Київського національного університету будівництва та архітектури. Позитивним є прагнення здобувачки поєднати теоретичні положення з практикою сучасної вищої освіти.

Кваліфікаційна робота характеризується логічністю структури, послідовністю та аргументованістю викладу матеріалу. Зміст роботи відповідає визначеній темі, меті та поставленим завданням дослідження. Висновки є обґрунтованими, логічно випливають із результатів проведеного дослідження та підтверджують досягнення поставленої мети.

Кваліфікаційна робота успішно пройшла перевірку на наявність академічного плагіату. Відсоток оригінальності кваліфікаційної роботи за допомогою комплексу StrikePlagiarism становить 98,13 %.

Вважаємо, що кваліфікаційна робота Макортецької Світлани Володимирівни на тему «Педагогічні умови використання інноваційних технологій навчання при підготовці фахівців інженерно-технічного профілю у закладах вищої освіти» виконана на належному теоретичному та практичному рівнях, містить елементи наукової новизни, відповідає встановленим вимогам до оформлення та може бути рекомендована до захисту на засіданні екзаменаційної комісії. Кваліфікаційна робота заслуговує 91 бал (рівень А, «відмінно»).

Науковий керівник:

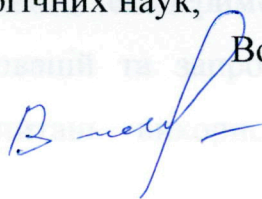
доцент кафедри педагогіки, психології

та менеджменту, кандидат педагогічних наук,

доцент

Володимир КУЛІШОВ

12.05.2026



АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота: 133 с., 9 рис., 92 джерела.

Об'єктом дослідження є процес професійної підготовки фахівців інженерно-технічного профілю у закладах вищої освіти.

Мета роботи полягає у теоретичному обґрунтуванні та експериментальній перевірці педагогічних умов, які забезпечують ефективне використання інноваційних технологій навчання у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців інженерно-технічного профілю у КНУБА.

Методи дослідження: *теоретичні* – аналіз наукових джерел, педагогічної, психологічної літератури та навчально-методичних матеріалів, порівняння; *емпіричні* – анкетування, бесіди, спостереження, тестування, узагальнення педагогічного досвіду, метод педагогічного експерименту, статистичне опрацювання даних, інтерв'ювання.

Актуальність дослідження зумовлена недостатнім рівнем наукового обґрунтування ефективного використання інноваційних технологій навчання у процесі підготовки майбутніх фахівців інженерно-технічного профілю. Потреби освітньої практики визначили вибір теми кваліфікаційної роботи: «Педагогічні умови використання інноваційних технологій навчання при підготовці фахівців інженерно-технічного профілю у закладах вищої освіти».

Під час виконання роботи було розглянуто теоретико-методологічні основи використання інноваційних технологій навчання у ЗВО. На основі теоретичного матеріалу та педагогічного експерименту було розкрито педагогічні умови використання інновацій та запропоновано методичні рекомендації викладачам ЗВО із питань використання інноваційних технологій.

Отримані у кваліфікаційній роботі результати можуть бути використані в практичній діяльності КНУБА та інших ЗВО при підготовці

фахівців інженерно-технічного профілю і сприятимуть покращенню якості освіти.

Ключові слова: інноваційні технології, педагогічні умови, заклад вищої освіти, дуальна освіта, змішане навчання, RoboLab, штучний інтелект.

ANNOTATION

Thesis for the Master's Degree: 133 pages, 9 figures, 92 references.

The object of the research is the process of professional training of engineering and technical specialists in higher education institutions.

The purpose of the thesis is to theoretically substantiate and experimentally verify the pedagogical conditions that ensure the effective use of innovative teaching technologies in the process of professional training of future engineering and technical specialists at KNUBA.

Research methods: *theoretical* – analysis of scientific sources, pedagogical and psychological literature, and teaching materials; comparison; *empirical* – questionnaires, interviews, observation, testing, generalisation of pedagogical experience, the pedagogical experiment method, statistical data analysis, and interviews.

The relevance of this work lies in the insufficient exploration of the effective use of innovative teaching technologies in the training of future engineering and technical specialists. The needs of educational practice determined the choice of the thesis topic: «Pedagogical conditions for the use of innovative teaching technologies in the training of engineering and technical specialists in higher education institutions».

During the course of the work, the theoretical and methodological foundations for the use of innovative teaching technologies in higher education institutions were examined.

Based on theoretical material and a pedagogical experiment, the pedagogical conditions for the use of innovations were examined, and methodological recommendations were proposed for lecturers of higher education institutions regarding the use of innovative technologies.

The results obtained in this thesis can be used in the practical activities of KNUBA and other higher education institutions when training engineering and technical specialists and will contribute to improving the quality of education.

Key words: innovative technologies, pedagogical conditions, higher education institution, dual form of education, blended learning, RoboLab, artificial intelligence.

ВСТУП.....	14
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	22
1.1. Сутність та класифікація інноваційних технологій навчання у сучасній педагогічній теорії та практиці.....	22
1.2. Психолого-педагогічні засади використання інноваційних технологій у закладах вищої освіти.....	36
1.3. Педагогічні умови використання інноваційних технологій навчання у закладі вищої освіти.....	51
Висновки до першого розділу.....	64
РОЗДІЛ 2. ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНОГО ПРОФІЛЮ У КНУБА.....	66
2.1. Особливості організації освітнього процесу при підготовці фахівців інженерно-технічного профілю у КНУБА.....	66
2.2. Стан та шляхи впровадження інноваційних технологій навчання у КНУБА.....	73
2.3. Обґрунтування педагогічних умов використання інноваційних технологій при підготовці фахівців інженерно-технічного профілю в КНУБА.....	83
Висновки до другого розділу.....	94
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДНО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНОГО ПРОФІЛЮ У КНУБА.....	95
3.1. Організація і проведення педагогічного експерименту.....	95
3.2. Підготовка фахівців інженерно-технічного профілю в КНУБА з використанням інноваційних технологій навчання.....	105

3.3. Результати експериментального дослідження та система рекомендацій викладачам закладів вищої освіти з питань використання інноваційних технологій навчання.....	110
Висновки до третього розділу.....	116
ВИСНОВКИ.....	119
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	122

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ЗВО – заклад вищої освіти

ЗПТО – заклад професійно-технічної освіти

ЗУ – Закон України

ІКТ– інформаційно-комунікаційні технології

КНУБА – Київський національний університет будівництва та архітектури

НПП — Науково-педагогічні працівники (часто вживається в методичних рекомендаціях).

ОПП — Освітньо-професійна програма.

AI (або **ШІ**) — Artificial Intelligence / Штучний інтелект.

BIM — Building Information Modeling (Інформаційне моделювання будівель).

LMS — Learning Management System (Система управління навчанням).

PBL — Project-Based Learning (Проектно-орієнтоване навчання).

VR/AR — Virtual Reality / Augmented Reality (Віртуальна та доповнена реальність).

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Для початку XXI століття характерний високий рівень технологізації, автоматизації робочих процесів, значний стрибок у роботизації. Зміни охопили виробництво, медицину, науку, економіку та систему освіти. Перехід до інформаційного суспільства спричинив нові вимоги до професійної підготовки майбутніх фахівців, зокрема інженерно-технічного профілю. Сучасний ринок праці потребує спеціалістів, які володіють не лише ґрунтовними теоретичними знаннями, а й практичними навичками, здатністю працювати з цифровими технологіями, швидко адаптуватися до змін і приймати нестандартні рішення.

Особливо актуально це питання постає для інженерно-технічної галузі, яка сьогодні активно розвивається в умовах цифровізації, технологічних змін, євроінтеграційних процесів та післявоєнної відбудови України. У зв'язку з цим традиційні методи навчання вже не здатні в повній мірі забезпечувати формування професійних компетентностей, які необхідні майбутньому фахівцеві та забезпечили б його конкурентоздатність на ринку праці, тому у закладах вищої освіти (ЗВО) все активніше впроваджуються такі інноваційні технології навчання як: інформаційно-комунікаційні технології, дистанційне та змішане навчання, проєктні методи, кейс-технології, проблемне навчання та інші сучасні підходи.

У Стратегії розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року (2019) можемо виокремити, що підготовка фахівців у закладах вищої освіти за допомогою інноваційних технологій є одним із головних державних пріоритетів, що може забезпечити сталий розвиток будь-якої галузі України. Зважаючи на те, що Закон України «Про освіту» (2017 р.) забезпечує інноваційний, соціально-економічний та культурний розвиток суспільства, то за грамотного застосування сучасні інноваційні технології

здатні забезпечити високу якість соціально-педагогічних послуг та потреби держави у висококваліфікованих спеціалістах.

Науковці здійснюють пошук якісного застосування інновацій в освіті не одне десятиліття. Найбільш фундаментально проблеми таких нововведень вивчали М. Поташник, А. Хуторський, Н. Пугачова, І. Богданова, Н. Волкова, Л. Даниленко, І. Дичківська, О. Пехота, Г. Пономарьова, Н. Ничкало, О. Пометун, С. Сисоєва В. Химинець та інші.

Сутність та розвиток педагогічних умов управління освітнім процесом та професійною підготовкою вивчали М. Ілляхова, М. Кононець, В. Кремень, В. Луговий, Л. Мартинець, О. Савченко, Є. Хриков.

Питаннями підвищення якості навчання у ЗВО засобами цифрових технологій займались Т. Бабенко, І. Биков, О. Бондаренко А. Гуржій, Л. Карташова, В. Лапінський, В. Ягупов. Розкривали суть інформаційних технологій та умови їх застосування у своїх працях А. Ашерів, Ю. Жук, О. Ігнатова, Т. Кристопчук, А. Олійник, В. Сидоренко, О. Торубара, Т. Хачумян, Л. Шевченко.

Можемо також констатувати, що необхідність формування інноваційного мислення зумовлена невідпинним зростанням потреб суспільства у фахівцях інженерно-технічного профілю, які здатні адаптивно реагувати на зміни в суспільстві та ефективно виконувати складні теоретичні та практичні завдання, тому створення оптимальних умов для самореалізації особистості і стає головним завданням закладів вищої освіти, на шляху до формування її інноваційного мислення.

Основою для сучасної професійної підготовки майбутніх фахівців, зокрема інженерно-технічного профілю в Україні є основні положення державної освітньої політики, які документують напрями розвитку вищої технічної освіти в Україні, забезпечення її якості та застосування інноваційних технологій – це Закон України «Про освіту» (від 05.09.2017 р. №2145-VIII), Закон України «Про вищу освіту» (від 01.07.2014 р. №1556-

VII), Закон України «Про інноваційну діяльність» (від 04.07.2002 р. № 40-IV), Закон України «Про професійний розвиток працівників» (від 12.01.2012 р. № 4312-VI), Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032 рр. (схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 23 лютого 2022 р. №286-р.), Освіта переможців. Стратегічний план діяльності Міністерства освіти і науки України до 2027 року, Освіта. Стратегія України 2030 (Український інститут майбутнього. Київ, 2019 р.) тощо.

Подані нормативно-правові акти передбачають підготовку висококваліфікованих працівників інженерно-технічних спеціальностей, здатних ефективно працювати з дотриманням вимог європейського законодавства.

Аналіз психолого-педагогічної, науково-технічної та навчально-методичної літератури дозволяє виявити протиріччя між:

- суспільними й індивідуальними запитами на підвищення якості освіти та наявністю стандартизованих, уніфікованих навчальних програм;
- потребою особистості в гнучких освітніх траєкторіях і домінуванням традиційних, консервативних форм навчання;
- переважно теоретичним наповненням освітнього процесу та реальними практичними запитами майбутніх фахівців;
- вузькодисциплінарним змістом окремих курсів і комплексним, системним характером професійної діяльності;
- постійним зростанням суми необхідних знань і ресурсами, обмеженими у часі, що відведений на їх опанування.

Актуальність проблеми, її недостатня розробленість у педагогічній теорії, потреби освіти, виявлені протиріччя та необхідність зумовили вибір теми кваліфікаційної роботи «Педагогічні умови використання інноваційних технологій навчання при підготовці фахівців інженерно-технічного профілю у закладах вищої освіти» (на прикладі Київського національного університету будівництва і архітектури).

Об'єктом дослідження є процес професійної підготовки фахівців інженерно-технічного профілю у закладах вищої освіти.

Предмет дослідження – педагогічні умови використання інноваційних технологій навчання у процесі підготовки фахівців інженерно-технічного профілю у Київському національному університеті будівництва і архітектури.

Мета роботи полягає у теоретичному обґрунтуванні та експериментальній перевірці педагогічних умов, які забезпечують ефективне використання інноваційних технологій навчання у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців інженерно-технічного профілю у Київському національному університеті будівництва і архітектури.

Завдання:

1. Проаналізувати стан проблеми використання інноваційних технологій при підготовці фахівців інженерно-технічного профілю, уточнити сутність ключових понять дослідження.
2. Вивчити сучасний стан та особливості застосування інноваційних технологій у Київському національному університеті будівництва і архітектури.
3. Визначити та теоретично обґрунтувати комплекс педагогічних умов, які сприяють ефективному впровадженню інновацій у Київському національному університеті будівництва і архітектури.
4. Розробити методичні рекомендації використання даних технологій при підготовці майбутніх інженерів-будівельників та архітекторів.
5. Перевірити результативність та проаналізувати отримані дані визначених педагогічних умов під час дослідно-експериментальної роботи.

Методи дослідження

теоретичні – аналіз наукових джерел, педагогічної, психологічної літератури та навчально-методичних матеріалів, порівняння;

емпіричні – анкетування, бесіди, спостереження, тестування, узагальнення педагогічного досвіду, метод педагогічного експерименту, статистичне опрацювання даних, інтерв'ювання.

Гіпотеза дослідження ґрунтується на припущенні, що ефективність професійної підготовки фахівців інженерно-технічного профілю в умовах ЗВО суттєво підвищиться, а рівень їхньої професійної компетентності відповідатиме вимогам цифровізації будівельної галузі, якщо використання інноваційних технологій навчання (ІКТ, проєктних, кейс-технологій) здійснюватиметься через реалізацію таких педагогічних умов:

1. Створення інтегрованого цифрового середовища, яке забезпечує безперервний доступ до професійно орієнтованих програм та симуляторів;
2. Впровадження інноваційно-технологічного середовища (на базі RoboLab), яке поєднує можливості 3D-моделювання, III-технологій та роботизованих платформ для переходу від теоретичного навчання до реального проєктування інженерних рішень, як засобу розв'язання реальних завдань;
3. Впровадження методики «навчання через дію» (Learning by doing), яка передбачає залучення студентів до міждисциплінарних проєктів із формування практичних навичок автоматизації виробничих процесів.
4. Узгодження змісту освітніх програм із запитами бізнесу, через створення спільних науково-практичних майданчиків у лабораторії, що стимулює розвиток інноваційного мислення та готовність випускників до відбудови інфраструктури країни.
5. Забезпечення високого рівня методичної підготовки викладачів до ролі менторів та фасилітаторів у високотехнологічному просторі, які здатні ефективно поєднувати проєктування з апаратним забезпеченням лабораторії.

Експериментальна база дослідження – Київський національний університет будівництва і архітектури (КНУБА) – український заклад освіти з підготовки фахівців для архітектурно-будівельної галузі, який заснований як Київський будівельний інститут у 1930 році.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому, що *вперше*:

теоретично обґрунтовано та розроблено комплекс методичних рекомендацій щодо інтеграції високотехнологічного обладнання лабораторії RoboLab (3D-сканування, роботизовані платформи, ШІ-інструментарій) у дисципліни для навчання фахівців інженерно-технічного профілю; визначено комплекс необхідних педагогічних умов, які забезпечують перехід від теоретичного навчання до реального проєктування інженерних рішень в умовах цифрової трансформації будівельної галузі;

удосконалено зміст та форми професійної взаємодії «викладач-студент», де викладач виступає як техно-ментор та фасилітатор, який керує роботою студентів із високотехнологічним обладнанням та спеціалізованим софтом;

подальшого розвитку набуло поняття «інноваційне освітнє середовище технічного університету» за рахунок внесення до його структури науково-технічного обладнання, з яким активно працюють над впровадженням інновацій.

Практична значущість дослідження, представлена у кваліфікаційній роботі, полягає у створенні чіткого переліку конкретних інструментів та методичного супроводу для модернізації підготовки інженерів в умовах цифровізації будівельної галузі.

Основні аспекти практичної значущості включають:

– теоретично обґрунтовано та розроблено комплекс методичних рекомендацій, які інтегрують високотехнологічне обладнання (3D-сканування, роботизовані платформи, ШІ-інструментарій) у освітні компоненти інженерно-технічного циклу;

- удосконалено зміст та форми професійної взаємодії «викладач-студент», у якій педагог опановує ролі техно-ментора та фасилітатора, який координує роботу зі спеціалізованим софтом та обладнанням;
- розроблено практичні рекомендації, які засновані на моделі безперервного професійного розвитку (не менше 6 кредитів ЄКТС за 5 років), в тому числі через впровадження моделі «перевернутого класу» та інтеграцію ІІІ-асистентів;
- результати дослідження можуть бути використані при впровадженні у практику закладів вищої освіти з метою підвищення якості підготовки фахівців, що здатні працювати з «цифровими двійниками» об'єктів у середовищах Revit та LIRA-SAPR;
- практично доведено ефективність створення науково-практичних майданчиків для взаємодії з бізнесом та закладами освіти, які втілюють інновації, що забезпечує готовність випускників до реальних запитів Industry 4.0 та технологічної відбудови України.

Апробація результатів дослідження. Тему апробовано на засіданні методичної комісії будівельно-монтажних професій ЗП(ПТ)О «Броварський професійний коледж» та засіданні кафедри Технологій будівельних конструкцій та виробів в КНУБА 05.03.2026 р.

За темою кваліфікаційної роботи опубліковано тези:

Педагогічні умови використання інноваційних технологій навчання при підготовці фахівців інженерно-технічного профілю у закладах вищої освіти //Психолого-педагогічний супровід здобувачів закладів професійної освіти в умовах війни та післявоєнної адаптації: електронний збірник матеріалів науково-практичного семінару, м. Біла Церква, 27 березня 2026 р. / упоряд.: Ю. С. Герасименко, І. В. Пахомов. Біла Церква: БІНПО ДЗВО «УМО» НАПН України, 2026. С. 134–136.

Структура й обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота магістра складається зі вступу, трьох розділів, які об'єднують підрозділи,

висновків, списку використаних джерел (92 найменування). Робота містить 9 рисунків. Загальний обсяг роботи складає 133 сторінки.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

1.1. Сутність та класифікація інноваційних технологій навчання у сучасній педагогічній теорії та практиці

Інтеграція України в європейський науковий та освітній простір призвела до реформування системи вищої освіти, яка вимагає переосмислення й пошуку нових форм і методів навчання, з метою забезпечення їх якості та ефективності. Саме завдяки цьому розширюється і поглиблюється зміст професійної підготовки фахівців, що забезпечуватимуть майбутнє галузі в умовах мінливості зовнішнього середовища. Відповідно до цього урізноманітнюються форми і методи навчання.

Для даного етапу дослідження педагогічних інновацій характерна зміна акцентів, яка відбулася через досвід пандемії та повномасштабного вторгнення, які фактично констатували, що технології відіграють ключову роль у забезпеченні якісного освітнього процесу, і перетворили їх на фундаментальний об'єкт наукового аналізу. В результаті у вітчизняному та світовому науковому просторі спостерігається підвищення інтересу до розробки методик, які присвячені цифровізації та модернізації вищої освіти.

Зосередимо увагу на специфічному змістовому наповненні системи педагогічних інновацій, в основі яких закладено технологічний вектор. Етимологія поняття «технологія», яка поєднує грецькі корені «*techne*» (мистецтво) та «*logos*» (вчення), вказує на те, що це не просто набір інструментів, а фундаментальна наука про професійну майстерність викладання.

У сучасному словникові української мови *технологія* трактується у широкому сенсі як цілісна система знань та відомостей, які деталізують

систему виконання послідовних дій у межах конкретного виробничого циклу [13].

Педагогічні технології як інструмент, що практично відтворює теоретично обґрунтовані моделі навчання і дозволяє успішно досягати високих освітніх результатів розглядає С. Гончаренко. Інноваційно-технологічний напрям нашого дослідження базується на низці фундаментальних концепцій, які адаптуються до умов високотехнологічного середовища [23].

Важливою перевагою педагогічної технології є її прогностична функція, яка дозволяє попередньо моделювати процес навчання та адаптувати його до динамічних вимог сучасного ринку праці. Як елемент педагогічної системи, технологічний підхід забезпечує відповідність академічної підготовки потреб суспільства у фахівцях нового типу.

У структурі сучасної освіти педагогічна технологія постає як комплексна система методологічних принципів та алгоритмів, які визначають природу взаємодії між суб'єктами навчання. Зважаючи на те, що технологічний підхід регулює зміст та послідовність діяльності всіх учасників освітнього процесу, ми виокремлюємо його як основний елемент педагогічної системи, що забезпечує якісну підготовку майбутніх фахівців інженерно-технологічного профілю.

Наукова специфіка педагогічної технології, яка відрізняє її від традиційних методик, має ряд особливостей:

- 1) *Діагностичність та результативність*, що орієнтовані на чітко визначений та вимірюваний результат.
- 2) *Проективність та керованість*, що дає можливість детально і послідовно конструювати етапи навчання з постійним моніторингом і корекцією.

3) *Цілісність та економічність*, яка системно взаємодіє через всі елементи процесу для досягнення мети за оптимальних витрат часу та ресурсів.

Уточнимо також поняття «технології навчання», тому що глибоке розуміння природи технологій освіти має потребу в аналізі їхніх базових характеристик, що дозволяють відрізнити технологічний підхід від традиційних методик. Спираючись на теоретичні висновки дослідників [40], ми виокремлюємо рід основних параметрів, як визначають основу технологічних інструментів у сучасній педагогіці на Рис.1.1.1



Рис. 1.1.1 Сутність технологічних інструментів у сучасній педагогіці
(узагальнено автором на основі джерела [40]).

Концептуальна цілісність полягає в тому, що кожна технологія обов'язково має конкретну науково-теоретичну концепцію, яка визначає її філософське та психолого-педагогічне підґрунтя.

Системну детермінацію розглядаємо як цілісну систему технологій, що має характерну внутрішню логіку побудови, взаємозалежність всіх структурних компонентів та єдність мети й засобів.

Процесуальна керованість передбачає здатність до чіткого керування цілей, стратегічного планування та проєктування дидактичного процесу, що дозволяє здійснювати поступову діагностику і адаптувати методи навчання для досягнення запланованих результатів.

Результативна ефективність має забезпечуватися гарантованим досягненням стандартів освіти за умови оптимізації витрат ресурсів (часових, інтелектуальних, технічних) та максимізації якості знань.

Методична відтворюваність передбачає можливість відтворення конкретної технології іншими суб'єктами викладацької діяльності в умовах різних закладів вищої освіти без втрати її ефективності.

Творча коригованість: передбачає не лише механічну дидактичну корекцію помилок, а й можливість постійного творчого пошуку оптимальних траєкторій навчання, що забезпечує адаптивність технології до динамічних запитів суспільства.

Таким чином, *сучасні технології навчання* постають як складний процес об'єднання теоретичних досягнень педагогічної думки та перевіреного практичного досвіду. Вони органічно поєднують у собі фундаментальні традиції минулого з інноваційними нововведеннями, що зумовлені глобальним суспільним прогресом, ідеями гуманізації та демократизації освітнього простору.

Аналіз походження педагогічних систем дозволяє констатувати, що фундаментом класичної освіти тривалий час виступали традиційні технології навчання. Їх сутність полягає у прямій передачі знання від

педагога до здобувача, де як ключовий процес постає механічне засвоєння з наступною перевіркою та формалізованим оцінюванням. Суть такої моделі має чіткий триступеневий алгоритм: представлення навчального матеріалу – його закріплення – перевірка результату. За такого підходу основним для викладача постає максимально доступне та зрозуміле пояснення інформації, яка перетворює здобувача освіти на пасивного об'єкта дидактичного впливу [40].

Тобто, традиційні технології визначаються як авторитарні за своєю природою. Вони мають низький рівень відповідності змісту навчання та внутрішньої ціннісно-смісловою сферою особистості. В таких умовах творчий потенціал та індивідуальні ініціативи студента не розвиваються, відбувається усталеність мислення, що входить у суперечність із вимогами сучасності.

Водночас, освіта як система в процесі розвитку накопичує інтелектуальний багаж як фундамент формування цілісної особистості, її світогляду, креативного мислення та морально-етичних принципів. У глобальному вимірі рівень розвитку суспільства та стійкість національних економік безпосередньо залежать від якості людського капіталу. Відповідно, конкурентоспроможність держави можливо визначити за доступом до знань та здатністю до їхнього раціонального, прикладного застосування, що виступає як показник державної та фахової мобільності спеціаліста на ринку праці.

Однак сучасні трансформації вищої освіти зумовили необхідність не лише технологізації освітнього процесу, а й його інноваційного оновлення, що актуалізувало появу поняття *«інноваційні технології навчання»*

Саме виклики глобалізованого світу доводять невідповідність системи традиційного навчання і зумовлюють необхідність переходу до інноваційних технологій. Якщо традиційна система орієнтована на відтворення минулого досвіду, то інноваційні технології спрямовані на

конструювання майбутнього. Вони трансформують освіту в гнучку, високотехнологічну систему, де на зміну авторитарному викладанню приходять суб'єкт-суб'єктна взаємодія та цифрова інтеграція. Таким чином, інноваційні технології навчання постають як закономірний етап еволюції дидактики, що покликаний забезпечити перехід від накопичення знань до формування готовності фахівця діяти в умовах високої невизначеності та технологічних трансформацій.

Сама категорія «інновація» міцно увійшла в науковий обіг у ХХ ст., хоча навіть сьогодні вчені не дійшли єдиної згоди щодо її універсального визначення, тому що інноваційні процеси за своєю суттю є невід'ємною частиною людського прогресу, адже вони супроводжують кожную спробу людини вдосконалити умови свого життя. Оновлення завжди було рушійною силою розвитку, проте системні дослідження інновацій саме як педагогічного елементу розпочалися лише наприкінці минулого століття.

Найчастіше це поняття асоціюємо із різноманітними технологічними вдосконаленнями. Фундатором наукового підходу до цього терміна вважають австрійського вченого Й. Шумпетера, який у 1912 році у своїй праці «Теорія економічного розвитку» вперше обґрунтував інновацію як ключовий фактор динамічних змін [40].

Термін «інновація» походить від англійського *innovation*, що буквально означає «нововведення», та вказує на процес об'єднання моделей організації діяльності та систем. У широкому розумінні це впровадження нових ідей, методів або засобів у конкретній галузі знань чи практичної діяльності. Таким чином, перехід цього поняття з економічної сфери в педагогіку став відповіддю на потребу суспільства в якісному оновленні освітніх підходів.

Відповідно до Закону України «Про інноваційну діяльність», «інновації – це новостворені (застосовані) і (або) вдосконалені конкурентоздатні технології, продукція або послуги, а також організаційно-

технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного або іншого характеру, що істотно поліпшують структуру та якість виробництва і (або) соціальної сфери» [65].

У контексті освітнього процесу інновація розглядаємо як цілеспрямоване впровадження нових елементів у його ключові компоненти: цілі, зміст, а також форми та методи навчання й виховання [40]. Вона дозволяє переосмислити спільну діяльність педагога та студента, і робить її більш адаптивною та результативною. Важливо розуміти, що інновації не виникають раптово – вони є результатом фундаментальних наукових пошуків та як результат аналізу передового досвіду окремих дослідників та цілих творчих колективів.

Незважаючи на велику кількість визначень «інновації» та «новації» в сучасній педагогіці, більшість авторів дотримуються єдності в тому, що це свідомо спроба модернізувати систему освіти. Така діяльність завжди є цілеспрямованою та осмисленою, а її метою є вдосконалення чинних структур. При цьому варто зауважити, що нововведення не завжди має бути абсолютно унікальним відкриттям; головний критерій інноваційності – це її здатність бути кращою та ефективнішою за попередні аналоги.

Інноваційність є інтегрованим поняттям, яке має різні сторони активного мислення. Освітня інновація є структурною одиницею (складовою) «інновації», яка має педагогічну, науково-виробничу та соціально-економічну складові. Інновації, що якісно змінюють освітній процес, його мету, завдання, зміст і структуру, зараховуються до масштабних. Інновації, що оновлюють процес освіти, забезпечують зміну його форм, методів, засобів навчання, виховання і управління, відносимо до локальних.

На нашу думку, інновації в педагогіці слід розглядати як систему впровадження нових ідей, технологічних рішень чи освітніх послуг, що здатні якісно покращити розвиток здобувачів освіти та забезпечити вищі

результати навчально-виховного процесу. Таким чином, інновація виступає не просто як «новина», а як інструмент стратегічного покращення всієї освітньої сфери.

У сучасній світовій педагогіці саме особистісно орієнтований підхід виступає як основоположна альтернатива традиційній моделі, що базується на репродуктивному засвоєнні знань. Ми розглядаємо цей перехід як необхідний еволюційний процес, що трансформує технології навчання відповідно до актуальних запитів суспільства. Пріоритетом стає зміщення уваги з пасивного накопичення інформації на самостійну, активну пізнавальну діяльність студента, де обов'язково враховуються його індивідуальні особливості, інтелектуальний потенціал та особисті можливості.

Варто наголосити, що будь-яка інноваційна технологія навчання та викладання набуває статусу особистісно орієнтованої лише за умови, що відповідає низці критеріїв, серед яких ми виділяємо: високий рівень внутрішньої мотивації до пізнання; створення комфортного та безпечного середовища освіти, що сприяє досягненню поставлених цілей; застосування інтерактивних форм і технік, які базуються на попередньому досвіді та компетенціях здобувача; надання суб'єктності студенту, що дозволяє йому відчувати контроль над траєкторією власного навчання; орієнтований на успіх та самореалізацію, де задоволення пізнавальних потреб є основним показником результату; забезпечення «ефекту занурення» в освітній процес та надання достатнього часу для якісного засвоєння нового матеріалу; відсутність ризиків для фізичного та ментального здоров'я учасників процесу.

Реалізація цих показників неминує веде до трансформації самого змісту навчання та докорінної зміни позиції педагога – від транслятора знань до фасилітатора, який супроводжує індивідуальну траєкторію розвитку кожного фахівця [49].

Динамічний розвиток сучасного інноваційного руху в межах вітчизняного освітнього простору виступає потужним чинником, що запускає становлення авторських шкіл інноваційного типу. Досвід таких знакових постатей, як М. Гузик, О. Захаренко, А. Сологуб, М. Чумарна та їхніх послідовників, засвідчують перехід від традиційних моделей навчання до формування якісно нових, альтернативних концепцій та цілісних педагогічних систем. Діяльність цих шкіл закладає фундамент для переосмислення ролі педагога та студента, де пріоритетом постає розвиток творчого потенціалу та адаптивність до викликів цифрової епохи.

У контексті модернізації вищої школи, системне впровадження інновацій охоплює три стратегічні вектори розвитку:

1) *Аналітично-компаративістський вектор* спрямований на глибоке вивчення, системне узагальнення та активне поширення передового вітчизняного досвіду в органічній взаємодії з кращими європейськими та світовими практиками. Це дозволяє забезпечити конкурентоспроможність української вищої освіти на міжнародному рівні.

2) *Інформаційно-дослідницький вектор* має на меті створення розгалужених електронних баз даних, які зберігають відомості про нові досягнення освіти. Це стає основою для проведення фундаментальних і прикладних науково-дослідних робіт, а також розробки навчально-методичного супроводу, орієнтованого на актуальні проблеми професійної підготовки.

3) *Комунікативно-практичний вектор* маємо реалізувати через організацію науково-практичних конференцій, методичних семінарів та інтенсивних тренінгів. Такі заходи мають фокус на опануванні професійною спільнотою інноваційних методик викладання як гуманітарних, так і природничо-математичних дисциплін, що сприяє безперервному зростанню педагогічної майстерності викладацького складу.

Таким чином, інноваційна діяльність у вищій освіті постає як багатогранний процес, що поєднує теоретичні розробки авторських шкіл із практичними механізмами цифрової трансформації та постійного професійного розвитку педагогів

У сучасній науці термін *«інноваційні технології навчання»* розглядається не лише як оновлення матеріально-технічної бази, а як цілісна дидактична система. Аналіз праць провідних науковців (О. Пехоти, І. Дичківської та ін.) [32] дозволяє стверджувати, що інноваційність полягає у здатності технології утворювати якісно нові результати навчання, які відповідають запитам Індустрії 4.0.

Узагальнюючи вище зазначене, *«інноваційні технології навчання»* можна трактувати як цілеспрямоване забезпечення процесу освіти новими прийомами, способами та засобами організації діяльності. Їх головне призначення – підвищити ефективність навчання та здобуття кількісно і якісно нових результатів. Специфіка педагогічної інноваційної технології полягає в тому, що саме завдяки нововведенням вибудовується такий освітній процес, який максимально повно реалізує стратегічні цілі сучасної освіти [8].

Проте аналіз практичного досвіду свідчить, що інноваційні технології не існують відокремлено, вони завжди взаємодіють із рівнем економічного розвитку суспільства. Як показує світова практика, найбільш ефективно освітні інновації впроваджуються в тих державах, де фінансування науки й освіти є державним пріоритетом і знаходиться на досить високому рівні. Це створює основу для переходу від теоретичних розробок до реальних технологічних трансформацій в аудиторіях та лабораторіях.

Отже, можемо визначити, що інноваційні технології навчання, в контексті сучасних досліджень, – це, насамперед, орієнтація на процес навчання, досягнення конкретних здобувачів освіти, чітке визначення завдань на занятті, використання активних та інтерактивних методів

навчання, зв'язок з раніше вивченим і власним досвідом здобувача освіти, формування в них умінь самостійно здобувати знання і застосовувати їх на практиці, тобто формувати компетентну, креативну і критично мислячу особистість. Єдиної класифікації технологій навчання наразі не існує. Здійснювали спробу класифікувати технології процесу освіти Г. Селевко, О. Пехота, М. Фіцула, І. Дичківська, О. Пометун та ін.

Грунтовний аналіз наукової літератури свідчить про багатоаспектність та високий ступінь розробленості питань інноваційного розвитку галузі освіти. Проблематика походження та розвитку інноваційних процесів у педагогіці стала об'єктом прискіпливої уваги таких провідних учених, як В. Кремень, І. Зязюн, С. Сисоєва, В. Загвязинський та С. Поляков [53]. У їхніх роботах розкрито фундаментальні засади реформування сучасного закладу освіти.

Окремим напрямом наукових пошуків є дослідження в галузі *педагогічної інноватики*, де ключові концептуальні положення висвітлені у працях І. Богданової, Л. Даниленко, В. Паламарчук, І. Підласого та О. Савченко. Автори акцентують увагу на механізмах виникнення та поширення системних педагогічних ініціатив, що забезпечують еволюцію розвитку освітніх структур.

Питанням безпосередньої імплементації інноваційних технологій у освітній процес присвятили свої праці такі дослідники, як В. Биков, Р. Гуревич, І. Дичківська та М. Кадемія. Процеси цифровізації та технологізації навчання в контексті сучасного інформаційного суспільства ґрунтовно аналізуються у роботах М. Голованя, Ю. Горошка, Ю. Жука, Т. Олійник та Ю. Рамського [53], що створює необхідне теоретичне підґрунтя для нашого дослідження та подальшого висвітлення обраних інноваційних технологій.

Класифікація інноваційних процесів у сфері освіти становить складне методологічне завдання. Це зумовлено насамперед багатогранністю самих

категорій «інновація» та «педагогічна інновація», що значно ускладнює вибір єдиного універсального критерію для їхнього групування. Попри абстрактність терміна у науковій спільноті тривають активні пошуки оптимальних підходів до систематизації нововведень.

Особливої уваги в контексті нашого дослідження заслуговує *технологічний підхід*, у межах якого інновації розглядаємо за напрямом їхнього впливу на результат та процес. Зокрема, виділяємо: *продуктивні інновації*, які спрямовані на створення та впровадження принципово нових інтелектуальних або матеріальних об'єктів, які раніше не існували в освіті; *процесуальні інновації*, що орієнтуються на розробку та впровадження новітніх методів організації діяльності, тобто власне технологій. Вони трансформують саму логіку взаємодії між учасниками процесу освіти і оптимізують шляхи досягнення результату [40].

У М. Кларино активно впроваджується ідея продуктивного і репродуктивного компонентів стосовно педагогічної інноватики, де він виділяє два типи інноваційних підходів до навчання: інновації-модернізації та інновації-трансформації [40].

Такий розподіл дозволяє чітко відокремити інновації-продукти від інновацій-технологій, що є надзвичайно важливим для розуміння природи сучасного навчання, де форма організації процесу часто важить не менше, ніж сам освітній контент.

Цікавим є науковий доробок дослідниці Л. Даниленко, яка запропонувала ґрунтовну класифікацію педагогічних інновацій, яка базується на природі самого освітнього процесу та охоплює різні рівні його трансформації. Згідно з цією концепцією, інноваційні зміни розрізняємо за двома ключовими векторами:

- *навчальні*, що безпосередньо впливають на дидактичний процес;
- *виховні*, орієнтовані на формування цінностей та особистісних якостей здобувачів освіти;

– *управлінські*, які стосуються модернізації адміністрування та організації освітньої діяльності.

Також, класифікація враховує масштабність впровадження інноваційних перетворень. Відтак, однією з найбільш комплексних є типологія педагогічних інновацій у спадщині І. Дичківської [32]. Вона охоплює всі виміри освітньої діяльності. Дослідниця пропонує розглядати інновації через призму декількох ключових критеріїв, що дозволяє глибше зрозуміти природу та масштаб педагогічних трансформацій.

Першим вектором виділяємо *сферу практичного застосування*. Тут виокремлюються інновації у змісті освіти (модернізація програм та підручників), методиках навчання і виховання, а також в управлінні закладу освіти. Цікавим доповненням є категорія «освітньої екології», яка охоплює рішення архітектури та інтер'єру, що створюють сприятливе середовище для розвитку особистості.

Щодо *масштабу перетворень*, авторка поділяє інновації на: *локальні (часткові)*, які існують автономно; *модульні*, які об'єднують групу взаємопов'язаних змін (наприклад, у межах певного циклу предметів чи вікової групи); *системні*, які передбачають повну реорганізацію закладу освіти під конкретну ідею, перетворюючи його на якісно новий заклад освіти (наприклад, школа-лабораторія).

Аналіз інноваційного потенціалу дозволяє розподілити зміни на три рівні складності. Найпростішими є модифікаційні нововведення, що вдосконалюють уже існуючі прототипи. Складнішими є зміни в об'єднанні, де новий ефект досягається завдяки нетиповому поєднанню відомих елементів. Найвищий рівень мають радикальні (фундаментальні) інновації, які фактично є відкриттями та створюють принципово нові освітні парадигми (як, наприклад, свого часу класно-урочна система).

Важливим критерієм є позиція інновації щодо попереднього досвіду. У цьому контексті виділяють: *заміщувальні*, що приходять на зміну

застарілим формам; *скасовувальні*, які припиняють неефективні процеси без їх заміни; *відкриваючі*, що вводять абсолютно нові послуги чи технології (наприклад, повна цифровізація навчання); *ретровведення*, що оновлюють забуті, але перспективні методи минулого (наприклад, повернення риторики чи логіки в сучасні навчальні плани).

Окрім того, класифікація враховує місце появи (наука чи практика), часовий вимір (історичні чи сучасні) та рівень прогнозованості (планові чи спонтанні). Авторка розрізняє інновації за змістовим наповненням, що є цілком виправданим, оскільки кожна з них фокусується на специфічних ознаках та критеріях розрізнення нововведень. Проте така розгалуженість наукових поглядів нерідко створює суттєві перешкоди саме в практичній площині. Ми поділяємо застереження дослідниці Л. Ребухи [40] щодо того, що відсутність єдиного підходу заважає педагогу чітко ідентифікувати характеристики інновації, обраної для впровадження.

Для подолання даного методологічного утруднення Л. Ребуха пропонує здійснювати класифікацію педагогічних інновацій за принципом єдиної ієрархічної вертикалі. Такий підхід дозволяє структурувати будь-яке нововведення відповідно до рівня його впливу на освітню систему: парадигма – моделі – методики та технології – компоненти методик і технологій. Запровадження такої структури дозволяє не лише впорядкувати наукові знання, а й надає практикам чітке розуміння масштабу та глибини запланованих змін, що допомагає уникнути термінологічної плутанини та сприяє більш свідомому вибору інноваційних інструментів для модернізації освітнього середовища.

Підсумовуючи, слід зазначити, що така розгалужена типологія підкреслює складність змін у сфері освіти. Оскільки інновації мають багатогранний характер, одне й те саме явище може бути визначено і трактовано у різних групах одночасно, залежно від обраного критерію

аналізу – від його технологічної новизни до масштабу впливу на систему освіти.

Отже, можемо зробити висновок, про те, що існують різні критерії класифікації: за масштабом, сферою впливу, рівнем новизни, характером змін тощо, проте в контексті нашого дослідження найбільш доцільною є класифікація інноваційних технологій за характером організації навчальної діяльності, оскільки саме вона дозволяє визначити педагогічні умови їх ефективного використання у процесі підготовки фахівців інженерно-технічного профілю

1.2. Психолого-педагогічні засади використання інноваційних технологій у закладах вищої освіти

Виклики сучасної цивілізації та кризові явища спричинили фундаментальну трансформацію філософії освіти, змушуючи науковців переосмислити усталені методи та технології викладання. Історико-педагогічний аналіз свідчить, що періоди хаотичних змін стають основою для запуску процесу формування нових освітніх парадигм. У таких умовах пріоритетною стає здатність майбутнього фахівця до гнучкого пізнання, прогнозування майбутніх трендів та креативної реалізації проєктів.

Погоджуємося з думкою науковців [85] про те, що сутність інноваційної діяльності у сфері освіти не вичерпується лише виробленням та трансляцією методичних новацій. Вона передбачає глибоку трансформацію внутрішніх ресурсів педагога: активізацію його креативного потенціалу, якісну зміну стилістики мислення та перехід до нових моделей професійної взаємодії. У даному контексті інновація постає як процес особистісного саморозвитку, що визначає новий формат педагогічної культури в умовах цифровізації.

Одним із ключових чинників, що зумовлюють технологізацію освіти, є зміна уявлення про сучасного студента. Наукові розвідки [59,37, 42].] підтверджують, що сучасні здобувачі закладів вищої освіти є переважно представниками покоління Z. Соціалізація цієї генерації відбулася в умовах тотальної цифровізації, що сформувало їх життєвий гіперфокус на глобальній мережі та мобільних пристроях. Відповідно до теорії В. Штрауса та Н. Хоува, врахування психологічних особливостей представників поколінь «Y» та «Z» стає не просто допоміжним, а обов'язковим елементом професійної діяльності викладача.

Характерною рисою розумової діяльності молоді XXI століття є навичка надшвидкого опрацювання великих масивів даних. Вони демонструють високу швидкість фільтрації контенту та здатність до ефективного паралельного сприйняття інформації з інших джерел. Особливої уваги в даному випадку заслуговує феномен *«кліпового мислення»* (за Е. Тоффлером), який доводить, що сучасні підлітки мислять фрагментарно, але з інтенсивним засвоєнням інформаційних потоків. Хоча така швидкість є значною перевагою, вона також потребує динаміки розум звик до миттєвого оновлення даних і швидко втрачає інтерес за умови низького темпу подачі матеріалу або відсутності візуалізації.

Саме тому психолого-педагогічна ефективність інновацій безпосередньо залежить від того, наскільки вони підтверджують уявлення сучасної молоді про цікавість навчання. Представники покоління Z значно краще засвоюють інтерактивну та мультимедійну інформацію, потребують оперативного зворотного зв'язку та постійної взаємодії. Це зумовлює необхідність інтегрувати цифрові платформи, інтерактивні сервіси та технології змішаного навчання. Створення таких адаптивних освітніх середовищ дозволяє адаптуватися до їх кліпового сприйняття і намагатися якомога активніше залучити їх до навчальної діяльності, тобто перейти від пасивного споглядання до активної позиції студента.

Саме ці суспільні трансформації зумовили зміну когнітивних та мотиваційних характеристик сучасного здобувача освіти, що потребує перегляду традиційних підходів до організації освітнього процесу.

Основна наша мета підготовка компетентного фахівця, спеціаліста своєї справи. Застосування такої освітньої моделі безпосередньо впливає на суб'єктну позицію студента, стимулюючи його пізнавальний інтерес та внутрішню мотивацію. У кінцевому результаті впровадження технологізованого підходу створює умови для підвищення інтенсивності професійного становлення майбутніх фахівців для забезпечення високої якості та ефективності навчальної діяльності. Теорії цілісності та оптимізації дидактичного процесу (Ю. Бабанський, К. Платонов та ін.), що дозволяють збалансувати навантаження при змішаному навчанні і підготувати фахівця європейського рівня.

Згідно з тлумачними словниками (зокрема за ред. В. Бусла), фахівець – це особистість, яка не лише професійно займається певним видом діяльності, а й володіє високим рівнем майстерності та глибокими знаннями у відповідній галузі техніки чи науки. Також фахівець трактується як суб'єкт, що пройшов цілеспрямовану підготовку у закладі вищої освіти [18]. Тобто спеціаліст, компетентний знавець своєї справи, що системно здобуває нові знання та досвід і не боїться змін, які приходять разом з інноваційними технологіями.

У зв'язку з переходом до компетентної моделі освіти ключовим результатом професійної підготовки стає не лише засвоєння знань, а й формування інтегрованої професійної компетентності.

У сучасній освітній парадигмі категорія «компетентність» розглядається як багатовимірна та динамічна структура, що інтегрує в собі фундаментальні знання, прикладні вміння та сталі практичні навички. Вона охоплює специфічні способи професійного мислення, а також сукупність світоглядних, громадянських та морально-етичних якостей особистості.

Компетентність постає як інтегральний результат навчання на певному кваліфікаційному рівні вищої освіти, що безпосередньо визначає спроможність випускника до успішної реалізації у фаховій діяльності та готовність до безперервного професійного саморозвитку.

Для нашого дослідження, що фокусується на функціонуванні інноваційного середовища, компетентність майбутнього фахівця ми трактуємо як синергію технічної грамотності та інноваційного стилю діяльності. Швидке засвоєння інформації – це дійсно дуже корисна навичка, якої бракувало попереднім поколінням. Але розум, що звик до швидкого потоку та опрацювання інформації, починає нудувати, коли її замало або ж вона надається дуже повільно. З огляду на це, традиційні дидактичні підходи втрачають свою ефективність, поступаючись місцем інноваційним педагогічним технологіям. Останні мають трансформувати освітній процес із пасивної передачі знань у динамічний пошук, де цифрові інструменти стають базисом для розвитку творчої та пізнавальної активності майбутніх спеціалістів.

Фундаментальною ознакою трансформації сучасної освіти є утвердження гуманістичної парадигми, яка акцентує увагу на безумовній цінності та гідності особистості. Головною метою цього підходу постає розширення простору свободи, ініціативності та автономності суб'єктів навчання. Навколо ідей гуманізму консоліднуються міждисциплінарні дослідження провідних філософів, психологів та соціологів, які розглядають людину як активного творця власної освітньої траєкторії.

Видатний педагог-новатор В. Сухомлинський зазначав, що надзвичайно важливо уникати будь-якого насильства над внутрішнім світом людини, закликаючи натомість глибоко аналізувати закони природного розвитку кожної дитини, враховуючи її індивідуальні прагнення та потреби. У глобальному соціокультурному контексті це корелює з думкою відомого американського соціолога Д. Белли, який стверджував, що світове лідерство

належатиме тій нації, яка зуміє побудувати ефективну освітню систему, здатну розкрити та підтримувати стійкий потенціал молоді [69].

Таким чином, актуальність нашого дослідження зумовлена нагальною потребою в модернізації освітнього середовища через впровадження інноваційних технологій, орієнтованих на особистість. Саме такі підходи здатні стимулювати внутрішні механізми саморозвитку, спонукаючи молоде покоління до постійного самоудосконалення, свідомого самоствердження та продуктивної самореалізації в умовах сучасного суспільства. Відповідно особистісно орієнтований підхід та гнучка структура навчання дозволять отримати більш компетентнісного фахівця своєї справи.

Відтак, особливого значення для нашого дослідження набувають розвідки Т. Туркот та Д. Чернілевського, які акцентують на доцільності поєднання традиційних дидактичних підходів із новітніми методами навчання. Такий синергетичний підхід є методологічною основою для впровадження систем змішаного навчання. Водночас праці Р. Гуревича, М. Жалдака та О. Романишиної дозволяють глибше осягнути роль інформаційних технологій у формуванні професійної ідентичності майбутнього фахівця.

Психолого-педагогічне підґрунтя застосування інноваційних технологій у закладах вищої освіти базується на гуманістичній, діяльнісній, компетентнісній та особистісно орієнтованій парадигмах освіти. У центрі сучасного освітнього процесу перебуває особистість здобувача освіти, його індивідуальні потреби, здібності, мотиваційна сфера та готовність до саморозвитку. Саме тому інноваційні технології навчання розглядаються не лише як засіб модернізації дидактичного процесу, а як інструмент створення сприятливого психологічного середовища для формування активного, автономного та творчого суб'єкта професійної діяльності [40].

Теоретичним підґрунтям таких змін є гуманістичні концепції А. Маслоу та К. Роджерса, відповідно до яких головним завданням освіти є

створення умов для самоактуалізації особистості, розвитку її творчого потенціалу та внутрішньої мотивації до пізнання. У межах цієї концепції студент розглядається як активний учасник освітнього процесу, здатний самостійно конструювати власну освітню траєкторію. Водночас роль викладача трансформується від традиційного транслятора знань до фасилітатора, наставника та організатора продуктивної взаємодії у цифровому середовищі.

У межах компетентнісного підходу інноваційні технології спрямовані на формування не лише професійних знань і вмінь, а й ключових soft skills: комунікативності, креативності, цифрової грамотності, здатності до командної роботи та безперервного самонавчання. Такий підхід забезпечує підготовку конкурентоспроможного фахівця, здатного ефективно діяти в умовах високотехнологічного та динамічного суспільства.

Отже, психолого-педагогічне підґрунтя застосування інноваційних технологій визначається необхідністю створення освітнього середовища, у якому поєднуються цифрові можливості, особистісна орієнтація навчання, розвиток творчого потенціалу та активна суб'єктна позиція студента. Саме це забезпечує перехід від репродуктивної моделі навчання до моделі професійного саморозвитку та формування компетентного фахівця нового покоління.

Важливе значення для обґрунтування інноваційних технологій має діяльнісний підхід, згідно з яким засвоєння знань відбувається через активну практичну діяльність та особистий досвід здобувача освіти. Саме тому сучасні технології навчання орієнтовані на проєктну, дослідницьку, проблемно-пошукову та командну діяльність, що сприяє розвитку критичного мислення, професійної самостійності та здатності приймати рішення в нестандартних ситуаціях.

Коли ми аналізуємо світовий досвід, стає очевидним, що сучасна вища школа поступово відмовляється від жорстких рамок на користь

гнучких інструментів. Зарубіжні дослідники, розглядаючи активні методи навчання, виокремлюють цілі пласти новітніх технологій, які кардинально змінюють звичну класну роботу. Наприклад, у відомих звітах Відкритого університету про інноваційну педагогіку особливий акцент робиться на змішаному навчанні, де цифрові ресурси органічно переплітаються з аудиторними заняттями. Туди ж відносять стратегію BYOD, яка легалізує використання власних гаджетів студентів як повноцінних робочих інструментів, а також модель перевернутого класу, що фактично міняє місцями теорію та практику.

Цікавим також є підхід до навчання на основі подій, де весь освітній процес вибудовується навколо конкретних професійних викликів або кейсів. Окрім цих структурних змін, міжнародна спільнота активно впроваджує методики, спрямовані на розвиток м'яких навичок. Це і технології критичного мислення, і навчання за сценаріями, які дозволяють студенту «прожити» реальну робочу ситуацію ще під час навчання. До цього переліку варто додати проєктні та дизайн-технології, а також класичний метод кейсів, які в сукупності створюють сучасне середовище, де студент вчиться не просто запам'ятовувати дані, а діяти та приймати рішення в умовах постійних технологічних змін. Таким чином, сучасний ландшафт вищої освіти стає дедалі більше орієнтованим на практику та цифрову інтеграцію.

Інноваційні трансформації у вищій школі передбачають не лише впровадження новітнього інструментарію, а й докорінне оновлення методології освітнього процесу. Як наголошує В. Кремень [34], сучасні комп'ютерні системи стають інтелектуальним продовженням людини, розширюючи її когнітивні можливості від побутових завдань до високого рівня наукової творчості. В умовах технічного університету (зокрема КНУБА) це трансформує духовно-культурний простір навчання, формуючи новий тип інженерного мислення.

Якість фахової підготовки сьогодні прямо залежить від ефективності інтеграції ІКТ. Інноваційна компетентність педагога розглядається як багатогранне утворення, що інтегрує в собі ціннісно-мотиваційну сферу, теоретичну базу та прикладні вміння особистості. Вона виступає фундаментальною передумовою для продуктивного впровадження сучасних освітніх технологій. У контексті підготовки інженерних кадрів дана компетентність визначає здатність викладача не лише оперувати новітніми цифровими інструментами, а й органічно вплітати їх у структуру змішаного навчання, забезпечуючи високу якість освітнього результату [85].

Під інноваційною компетентністю викладача ЗВО слід розуміти сукупність професійних знань, навичок та особистісних якостей, які дозволяють ефективно реалізовувати творчий підхід у педагогічній діяльності. В умовах функціонування лабораторій типу RoboLab, ця компетентність набуває особливого значення, оскільки вона охоплює готовність до постійного саморозвитку, гнучкість у виборі методів навчання та вміння створювати креативне середовище для самореалізації студентів.

Питання впровадження інноваційних технологій у систему вищої школи перебуває в центрі уваги широкого кола дослідників. Фундаментальні аспекти інноватизації освітнього середовища та їх теоретичне обґрунтування представлені у працях І. Дичківської, Є. Полат та Г. Селевка. Вагомий внесок у розуміння глобалізаційних та євроінтеграційних процесів, що визначають вектори розвитку сучасної вищої освіти, належить колективу науковців під керівництвом П. Сауха.

Аналіз наукових підходів (В. Паламарчук, О. Савченко, Л. Буркова та ін.) дозволяє трактувати педагогічні інновації як багаторівневий феномен, що поєднує творчий пошук нестандартних рішень та їх системне впровадження в освітню практику. У межах нашого дослідження ми розрізняємо поняття педагогічної новації (як теоретичної ідеї чи нової технології) та педагогічної інновації – процесу безпосередньої

імплементції цих ідей, що призводить до якісного зростання показників освітньої системи.

У контексті функціонування інноваційного середовища (зокрема лабораторії RoboLab) педагогічна інновація виконує дві стратегічні функції: 1) оптимізація освітньої мети: запровадження нових форм навчання (змішане, дуальне) дозволяє розв'язувати традиційні дидактичні завдання на вищому технологічному рівні; 2) трансформація особистості: важливою особливістю інноваційного процесу є розвиток педагогічного професіоналізму. Творчий пошук оригінальних рішень веде до пошуку у структурі особистості як викладача, так і студента, сприяючи зростанню їхньої культури, мислення та фахової майстерності.

Таким чином, інновації в сучасних технічних ЗВО – це не лише використання нових засобів, а й актуально значущі системні зміни, що забезпечують еволюцію інженерної освіти. Це адаптовані до вимог часу дії, які перетворюють студента на активного суб'єкта творчої діяльності, а викладача – на ініціатора системних нововведень.

Динамічні зміни в соціокультурному просторі вимагають докорінного переосмислення місії викладача в сучасній системі вищої освіти. Перехід до компетентісно орієнтованого навчання висуває нові вимоги до професійного профілю педагога: він перестає бути єдиним джерелом інформації, трансформуючись в архітектора освітнього середовища. Окрім глибокого знання предмета, фундаментального значення набувають такі якості, як аналітичне мислення, емоційний інтелект, етичність та здатність до гнучкої комунікації.

Проте успішна реалізація інновацій неможлива без психологічної готовності викладача до змін. Педагог інноваційної орієнтації – це особистість, здатна брати на себе відповідальність за результати в умовах невизначеності, готова до постійного сприйняття нової інформації та наділена високим рівнем рефлексії. Важливо розуміти, що впровадження

таких технологій, як змішане навчання чи робота в лабораторіях типу RoboLab, часто супроводжується психологічними бар'єрами: страхом втрати авторитету, когнітивним дисонансом між традиційним досвідом та новими методами. Подолання цих труднощів вимагає від викладача високої самоактуалізації та здатності прогнозувати ризики інноваційної діяльності ще на етапі її планування.

Погоджуємося з думкою І. Хом'юк про те, що межах сучасної дидактики функціонал викладача стає багатограним, що проявляється через систему специфічних професійних ролей [81], які ілюстровано на Рис. 1.2.1, всі ці ролі є дотичними одна до одної і в рамках освітнього процесу викладач щомиті може вдатися до будь-якої з них:



Рис. 1.2.1 Функціонал викладача

Наставник та фасилітатор – викладач виступає організатором партнерської взаємодії, де головним завданням є не диктат, а стимулювання самостійного пошуку знань. Він спрямовує дискусії у конструктивне русло, допомагаючи студентам самостійно долати розбіжності у поглядах.

Тьютор та консультант – це ключові постаті у системі відкритої та дистанційної освіти. Вони супроводжують індивідуальну освітню траєкторію здобувача, координують його самоосвітню діяльність та допомагають адаптувати навчальний темп до особистих потреб.

Модератор та коуч – як модератор, викладач регламентує групову динаміку на демократичних засадах. У ролі коуча він фокусується на досягненні студентом професійних «вершин», приймаючи його індивідуальність без суб'єктивного оцінювання та виховуючи психологію переможця.

Отже, сучасний викладач – це не просто фахівець-предметник, а мобільний лідер освітніх змін. Його готовність до гнучкої зміни ролей та емоційна стійкість стають тим фундаментом, на якому будується інноваційне середовище ЗВО. Тільки через поєднання високої фахової компетентності та психологічної відкритості до нового можливе формування автономного і творчого майбутнього спеціаліста.

Вагомим викликом та потенційною деструктивною тенденцією для сучасних технічних університетів є специфіка формування їхнього кадрового потенціалу. Традиційно значну частину викладацького складу становлять колишні випускники цих же закладів, які пройшли шлях від магістратури до захисту дисертацій на здобуття ступенів кандидатів чи докторів технічних наук. Попри беззаперечну логічність такої спадкоємності з точки зору збереження наукових шкіл, цей феномен має приховані ризики. Часто талановитий науковець у технічній галузі виявляється недостатньо ефективним у ролі педагога через відсутність фахової психолого-педагогічної підготовки та системного досвіду організації навчання, що є обов'язковим для випускників профільних педагогічних ЗВО.

Саме дефіцит педагогічної грамотності часто зумовлює певну упередженість у технічному середовищі щодо фахівців у галузі

педагогічних наук. Недооцінка ролі кандидатів та докторів педагогічних наук призводить до того, що стратегічно важливі аспекти організації освітнього процесу, методологічного супроводу інновацій та психологічної корекції взаємодії між викладачем і студентом залишаються поза увагою.

Таким чином, психолого-педагогічні засади інноватизації вищої школи базуються на складному балансі між технологічним прогресом та збереженням гуманістичних цінностей. Ми з'ясували, що ефективність інновацій залежить не лише від наявності цифрового інструментарію, а й від глибокого розуміння когнітивної специфіки покоління Z та готовності викладача до трансформації власної ролі – від транслятора знань до архітектора освітнього досвіду. Подолання «педагогічного консерватизму» в технічних ЗВО та інтеграція наукової експертизи з дидактичною майстерністю створюють фундамент для якісно нової моделі навчання. Одним із найефективніших способів виходу з такого консерватизму вважаємо креативність та творчість.

Наукова рефлексія щодо феномену креативності розпочалася ще на початку XX століття. Вважається, що вперше цей термін був запроваджений психологом Д. Сімпсоном у 1922 році. Дослідник трактував креативність як когнітивну здатність особистості долати інерцію стереотипного мислення, фактично визначаючи її як «мистецтво руйнування загальноприйнятого порядку ідей» заради створення нових ментальних конструкцій.

Фундаментальний внесок у розуміння прикладної суті цього поняття зробив професор Стенфордського університету Дж. Као. У його трактуванні креативність постає як цілісний, багатоетапний процес: від генерації абстрактної ідеї до її практичної трансформації у конкретну цінність. Дж. Као вдало поєднав у цьому визначенні мистецьку природу народження інсайту та наукову строгість його доведення до стадії реального впровадження, що сьогодні ми називаємо новаторством.

Попри ранні спроби дефініції, креативність виокремилася у самостійну категорію лише в середині XX століття завдяки роботам Дж. Гілфорда. У 1950 році, очоливши Американську психологічну асоціацію, він ініціював системне вивчення цього феномену. Проте шлях до визнання креативності як академічного об'єкта був складним. За спостереженнями Р. Стернберга, протягом тривалого часу (з 1975 по 1995 роки) лише мізерна частка наукових публікацій була присвячена цій темі, що пояснювалося термінологічною невизначеністю та відсутністю надійного інструментарію для діагностики творчого потенціалу [56].

У межах нашого дослідження особливого значення набуває інвестиційна теорія креативності Р. Стернберга [56], згідно з якою розвиток творчого потенціалу особистості є результатом синергії шести взаємопов'язаних компонентів Рис. 1.2.2. Ця модель дозволяє розглядати креативність не як ізольовану навичку, а як цілісний процес деталізації інтелектуального продукту та надання йому конкретної предметної форми. Тобто, виокремлюємо такі *фундаментальні складники творчої активності*:

Інтелектуальні здібності діляться на три рівні: синтетичні (здатність до дивергентного мислення та нетипового бачення проблеми), аналітичні (вміння критично оцінювати та фільтрувати ідеї) та практично-контекстуальні (мистецтво трансформації абстрактних концепцій у прикладні рішення).

Знання – теоретична база постає не як статичний вантаж, а як необхідний інструментарій, на основі якого людина здатна перейти до продуктивної діяльності. Для творчості критично важливим є *мислення* як тип інтелектуальної активності, що орієнтований на створення власних правил та логіки руху думки, а не на сліпе копіювання існуючих зразків. *Особистісні характеристики*: готовність до виправданого ризику, здатність долати внутрішню невпевненість та стійкості перед зовнішніми перепонами. *Мотиваційний вектор* дозволяє фахівцю тривалий час

зберігати високу концентрацію на творчому завданні. *Сприятливе середовище*: цей компонент є вирішальним у контексті нашого дослідження, адже без підтримки та відповідної інфраструктури (якою, наприклад, є лабораторія) креативний потенціал не може бути повноцінно реалізований та розвинений.



Рис. 1.2. 2. Розвиток творчої активності особистості

Тобто, на Рис. 1.2.2. візуалізовано, що за Р. Стернбергом, розвиток творчого потенціалу особистості має обов'язково містити всі 6 взаємопов'язаних елементів. Таким чином, за Р. Стернбергом, креативність постає як складний механізм, де інтелектуальна сміливість підкріплюється знаннями та знаходить своє втілення у практичному середовищі. Це ще раз доводить, що підготовка сучасного фахівця потребує створення таких умов, де всі ці компоненти могли б працювати злагоджено, перетворюючи творчий задум на якісний інноваційний продукт, що сприяє підвищенню мотивації та пошуку нових ідей.

Узагальнюючи психолого-педагогічні засади впровадження інновацій, можна констатувати, що успішна модернізація вищої школи базується на складному балансі між технологічним прогресом та гуманістичними цінностями. Ефективність освітнього процесу сьогодні прямо залежить від релевантності методів навчання когнітивному профілю покоління Z, який характеризується мультимодальністю сприйняття та запитом на високу динаміку взаємодії.

Ми з'ясували, що ключовим фактором подолання «академічного консерватизму» є розвиток інноваційної компетентності педагога та його здатність до гнучкої зміни професійних ролей – від транслятора знань до фасилітатора й коуча. При цьому системна модель креативності (за Р. Стернбергом) доводить, що творчий потенціал студента не може бути повноцінно реалізований без наявності специфічного підтримуючого середовища. Саме таке середовище стає майданчиком, де інтелектуальна сміливість, знання та мотивація трансформуються у реальний інноваційний продукт. Визначивши психолого-педагогічні домінанти сучасної освіти, ми доходимо висновку, що гуманістична парадигма та стимулювання креативності потребують особливого організаційно-технологічного формату для своєї реалізації. Описана вища активна суб'єктна позиція студента та роль викладача як фасилітатора не можуть бути повноцінно втілені в межах застарілої дидактичної моделі. Вони вимагають переходу до гнучких систем, здатних об'єднати цифрові інструменти з живою професійною практикою.

Найбільш релевантною відповіддю на цей запит є впровадження технологій змішаного та дуального навчання, що базуються на проєктній діяльності та «навчанні через дію». Проте ефективність цих інструментів прямо залежить від дотримання низки організаційних та методичних параметрів. Відтак, наступним логічним етапом нашого дослідження є обґрунтування конкретних педагогічних умов, за яких використання

інноваційних технологій у закладі вищої освіти стає максимально продуктивним.

1.3. Педагогічні умови використання інноваційних технологій навчання у закладі вищої освіти

Реалізація теоретично обґрунтованих засад інноваційної освіти та розкриття творчого потенціалу студента вимагають переходу від декларативних ідей до створення чітко структурованої системи педагогічних умов.

У тлумачному словнику української мови поняття «умови» трактується як сукупність обставин і характеристик реальної дійсності, у межах яких відбувається певний процес або здійснюється певна діяльність. Також під цим поняттям розуміють установлені правила та вимоги, що регулюють окремі сфери життєдіяльності й забезпечують ефективне функціонування певної системи. Крім того, умови визначають як комплекс вихідних положень і факторів, які становлять основу для виникнення, розвитку чи реалізації певного явища [56].

Під ними ми розуміємо сукупність взаємопов'язаних чинників освітнього процесу, дотримання яких забезпечує максимально ефективне використання інноваційного інструментарію та гарантує досягнення прогнозованих результатів підготовки фахівця.

Проблематика модернізації педагогічних умов управління освітнім процесом ґрунтовно висвітлена у наукових працях М. Ілляхової, М. Кононець, В. Кременя, В. Лугового, Л. Мартинець, О. Савченко та Є. Хрикова. У дослідженнях цих учених обґрунтовано концептуальні підходи до впровадження сучасних технологій організації освітньої діяльності.

Погоджуємося з науковця Є. Хрикова, про те, що педагогічні умови повинні відповідати низці важливих вимог, адже вони є невід'ємною частиною педагогічного дослідження. Зокрема, вони мають бути науково обґрунтованими, характеризуватися новизною, не суперечити педагогічним закономірностям, принципам і правилам організації освітнього процесу. Окрім цього, педагогічні умови повинні бути орієнтовані на підвищення результативності педагогічної діяльності та мати практичну й нормативну спрямованість [73].

З вище наведеного робимо висновок, що «педагогічні умови» являють собою сукупність факторів середовища, у межах якого формується, функціонує та розвивається певний процес або явище, оскільки поза цим середовищем його існування є неможливим, тому є комплексом зовнішніх об'єктивних чинників і обставин, що впливають на перебіг та особливості конкретного явища.

Спираючись на наведені наукові підходи та враховуючи специфіку підготовки майбутніх фахівців інженерно-технічних спеціальностей, ми розглядаємо педагогічні умови не як розрізнені чинники, а як цілісну систему. Вона покликана створити простір, де інноваційні технології – від ІКТ до змішаного навчання та дуальної освіти – стають природним і дієвим інструментом фахового зростання особистості.

З огляду на це, ми виокремлюємо та обґрунтовуємо комплекс таких педагогічних умов, дотримання яких є критично важливим для успішного впровадження інновацій:

Першою педагогічною умовою є створення сучасного освітнього середовища. Це першочергова умова, що забезпечує перехід від традиційної аудиторії до багатофункціональної екосистеми. Таке середовище стає матеріально-технічним та комунікативним базисом для реалізації активних методів навчання.

Трансформація освітніх акцентів, зумовлена глобальними викликами останніх років, призвела до системного переосмислення цілей та технологій організації навчання у вищій школі. Сучасна криза освіти постає не лише як перешкода, а й як простір нових можливостей, що стимулює викладачів та студентів до мобілізації інтелектуальних ресурсів і подолання застарілих стереотипів. У цьому контексті змішане навчання виступає оптимальною відповіддю на запити суспільства, інтегруючи потужний інструментарій веб-сервісів (Google Classroom, Zoom, Microsoft Teams, спеціалізовані онлайн-платформи) у традиційну екосистему технічного університету.

Важливим феноменом сучасної освіти стало посилення індивідуалізації навчальної діяльності. Перенесення значної частини теоретичного навантаження у цифровий формат надає самостійній роботі студентів виразного андрагогічного відтінку, де майбутній фахівець бере на себе відповідальність за власну освітню траєкторію. Така автономія вимагає від здобувачів освіти здатності адаптуватися до мінливих обставин через розвиток креативного мислення.

Другою педагогічною умовою успішної модернізації освітнього процесу ми визначаємо підвищення професійної компетентності викладачів у сфері використання інноваційних технологій. Необхідність цієї умови продиктована тим, що саме педагог виступає головним архітектором і модератором складних технологічних рішень, серед яких особливе місце посідає змішане навчання. Ефективність останнього безпосередньо залежить від здатності викладача фахово керувати перерозподілом ресурсів та активізувати пізнавальну діяльність студентів у нових форматах. Важливими також є сталі організаційно-кадрові рішення керівництва і сталий менеджмент щодо впровадження інновацій у освітній процес ЗВО з обов'язковою адаптацією до технологічних трансформацій.

Адміністрація ЗВО, професорсько-викладацький склад мають системно підвищувати свій рівень цифрової та технологічної грамотності до

належного рівня, задля продовження своєї професійної діяльності. Такий підхід забезпечує збереження кадрового потенціалу та його розвиток в професійному значенні з метою підготовки фахівців європейського рівня [78].

Сутність технології змішаного навчання у професійній підготовці майбутніх інженерів полягає в раціональному перерозподілі освітніх ресурсів: мобілізації самостійної пізнавальної активності студентів під час роботи з цифровим контентом та інтенсифікації контактної взаємодії у високотехнологічному середовищі. За такого підходу теоретичні основи опановуються здобувачами освіти дистанційно, що дозволяє вивільнити аудиторний час для поглибленої практичної підготовки, лабораторних практикумів та фахових дискусій.

Вважаємо, що актуальність такої технологізації зумовлена необхідністю формування креативної компетентності фахівця. У контексті інженерно-технічної освіти креативність розглядається не лише як особистісна риса, а як стиль діяльності, що веде до прагматичного результату – створення конкретного продукту чи інноваційного рішення. Реалізація цього потенціалу можлива за умови синергії трьох компонентів: креативного середовища (інноваційні лабораторії), креативної особистості та активної творчої діяльності.

На думку Т. Десятова, дистанційне та змішане навчання висуває нові вимоги і до викладача, актуалізуючи його власну креативну компетентність. Вона виявляється у гнучкості, вмінні генерувати нестандартні ідеї та здатності трансформувати процес навчання у спільний пошук нових знань. Психолого-педагогічним підґрунтям такої діяльності є гуманістична концепція самоактуалізації (за А. Маслоу та Н. Роджерсом), згідно з якою прагнення до особистісного росту та реалізації вроджених здібностей є головним рушієм освітнього процесу. Таким чином, змішане навчання стає інструментом «виходу за межі власного Я», спонукаючи майбутнього

інженера до самостійного творчого пошуку в сучасному цифровому просторі [29, 7].

Для інженерно-технічного профілю (зокрема в умовах КНУБА) змішана форма навчання дозволяє не лише забезпечити безперервність освітнього процесу, а й якісно змінити характер взаємодії: від трансляції знань до спільної проєктної діяльності. Це створює підґрунтя для перетворення вимушених дистанційних обмежень на свідому стратегію підготовки конкурентоспроможних кадрів, готових до професійної самореалізації у високотехнологічному світі.

Однією з найбільш репрезентативних інновацій, що визначає вектор розвитку сучасного закладу вищої освіти, є змішане навчання (blended learning). У науково-педагогічному дискурсі ця технологія розглядається не як механічне поєднання різних засобів трансляції інформації, а як цілісна, логічно структурована освітня стратегія. Її сутність полягає у гнучкому синтезі традиційної аудиторної взаємодії («обличчям до обличчя») та цифрових освітніх платформ, що дозволяє сформувати якісно новий навчальний досвід здобувача освіти [8, 75].

Методологічна сутність даної технології базується на синергії двох функціональних просторів: *цифрового освітнього середовища*, орієнтованого на самостійне опрацювання теоретичного базису та засвоєння первинних інструкцій за допомогою комп'ютерних або мобільних пристроїв. Цей формат забезпечує високий рівень індивідуалізації пізнавального процесу, де студент самостійно регулює місце, час, темп та послідовність вивчення контенту (відеолекцій, цифрових навчальних матеріалів, демонстраційних роликів чи інтерактивних симуляцій). Та *фізичного (офлайн) простору*, що реалізується безпосередньо в межах закладу вищої освіти. У цьому середовищі знання, здобуті під час самостійної роботи онлайн, знаходять своє практичне застосування та закріплення. Офлайн-активності спрямовані на розвиток професійних

навичок через безпосередню взаємодію з викладачем та колегами у форматі групових проєктів, індивідуальних консультацій, проблемних дискусій, лекцій-діалогів та семінарських занять. Важливою характеристикою технології є повна інтеграція досвіду, отриманого під час дистанційної роботи, у практичні заняття в аудиторії, що перетворює їх на простір для поглиблених дискусій та розв'язання прикладних задач.

Такий підхід супроводжується поступовою оптимізацією аудиторного навантаження на користь активізації самостійної діяльності та перетворення занять на простір для розв'язання прикладних задач. Теоретичний аналіз дозволяє визначити змішане навчання як формальну та логічно побудовану програму, що відповідає трьом базовим критеріям:

1) Наявність дистанційного компонента, що передбачає значну автономність студента у виборі ритму та траєкторії опанування навчального матеріалу за допомогою ІКТ.

2) Обов'язкова присутність у фізичному навчальному середовищі, що є ключовою умовою для успішної соціалізації та професійної адаптації, забезпечуючи можливість колективної взаємодії в реальному часі.

3) Змістовна цілісність усіх форм активності, де онлайн-досвід миттєво апробується під час безпосередньої взаємодії з викладачем.

Відштовхуючись від проаналізованих джерел, робимо висновок, що, фактично, змішане навчання виступає основою для переходу від репродуктивної моделі до моделі професійного саморозвитку, забезпечуючи високу залученість усіх суб'єктів освітнього процесу в умовах глобальної цифровізації [22].

У такому контексті особливого значення набуває інтеграція інформаційно-комунікаційних технологій, які виступають ключовим інструментом модернізації сучасної освіти. Одним із найбільш динамічних проявів цифрової трансформації є мобільне навчання, що максимально адаптується до індивідуальних потреб, можливостей та освітнього темпу

здобувача освіти [60]. Актуальність цього підходу суттєво посилилася внаслідок кризових викликів останніх років, коли забезпечення безперервності освітнього процесу та подолання організаційно-логістичних труднощів стало одним із пріоритетних завдань закладів вищої освіти.

Сформована цифрова та креативна компетентність викладача, а також ефективне використання потенціалу інформаційно-комунікаційних технологій у межах змішаного навчання створюють необхідний фундамент для реалізації наступного стратегічного завдання вищої школи. Адже технологізація освітнього процесу та гнучкість викладача мають на меті не лише оптимізацію трансляції знань, а насамперед подолання традиційного розриву між академічними теоріями та викликами реального виробництва.

Третьою педагогічною умовою використання інноваційних технологій навчання у ЗВО є *інтеграція теоретичної та практичної підготовки студентів*. Дана умова передбачає створення такої дидактичної умови, де здобуті знання миттєво знаходять свою апробацію у розв'язанні реальних технічних та інженерних задач, перетворюючи навчання на процес безперервного професійного випробування.

Основним інструментом реалізації цієї умови в сучасній вищій школі виступає перехід від репродуктивних завдань до моделювання складних об'єктів і процесів. Саме тому окреме місце в ієрархії інновацій посідають проєктні технології (design technologies), які мають глибоке історичне коріння. Свою першу практичну апробацію вони пройшли ще у другій половині XIX століття в сільськогосподарських школах США, проте справжнє теоретичне обґрунтування отримали завдяки роботам видатних американських педагогів – Дж. Дьюї, В. Кілпатріка та Е. Коллінза. Зокрема, Дж. Дьюї не лише заклав методологічний фундамент цього підходу, а й успішно довів його ефективність на практиці, впровадивши проєктну діяльність у шкільну систему [29].

Ключова ідея цієї технології полягає у стимулюванні природного інтересу студентів до розв'язання конкретних проблем. Такий підхід вимагає від здобувача не просто пасивного володіння певною сумою знань, а активного пошуку шляхів розв'язання реальних завдань. Через проєктну діяльність – будь то вирішення однієї складної проблеми чи цілої низки взаємопов'язаних питань – студенти наочно бачать, як теоретичні здобутки трансформуються у практичні результати. Фактично проєктна технологія перетворює навчання на процес створення інтелектуального або матеріального продукту, що робить знання живими та прикладними.

Підсумовуючи аналіз психолого-педагогічних засад, можна стверджувати, що успішне впровадження інновацій у вищій школі ґрунтується на синергії гуманістичної парадигми та діяльнісного підходу. Ми з'ясували, що розвиток творчої активності та креативності студента не є стихійним процесом; він зумовлений як внутрішніми когнітивними особливостями сучасного цифрового покоління, так і готовністю викладача до трансформації своєї ролі у фасилітатора освітнього процесу. Інноваційні технології у цьому контексті постають універсальним містком, що перетворює академічні знання на живий прикладний досвід, а самого студента на активного суб'єкта створення інноваційного продукту. Таким чином, психолого-педагогічний фундамент навчання зміщується від репродукції інформації до стимулювання інтелектуальної сміливості та системного вирішення професійних проблем.

Однак, для того щоб обґрунтовані вище психолого-педагогічні ідеї та потенціал інноваційних технологій не залишилися лише теоретичними концепціями, необхідно забезпечити чіткий алгоритм їхнього впровадження у практику ЗВО. Це потребує детального визначення конкретних педагогічних умов, які створюють сприятливе середовище для функціонування інновацій. Відтак, у наступному підрозділі ми зосередимо увагу на технологічних та організаційних чинниках – від побудови сучасної

інфраструктури до підвищення цифрової компетентності викладачів, що у сукупності забезпечують ефективну інтеграцію теоретичної та практичної підготовки сучасного фахівця.

Сучасна стратегія модернізації інженерно-технічної освіти базується на впровадженні інноваційних підходів, що докорінно змінюють архітектуру підготовки кадрів. Ключовими векторами таких трансформацій стають міждисциплінарність та трансдисциплінарність, які дозволяють вийти за межі вузькоспеціалізованих знань. Створення сучасних університетів та функціонування базових кафедр безпосередньо на підприємствах дають змогу реалізовувати освітні програми, адаптовані до динамічних вимог ринку. Це забезпечує органічну єдність фундаментальної освіти, наукового пошуку та реального виробничого сектору.

Вважаємо, що вдосконалення системи виробничої підготовки має відбуватися не шляхом повної відмови від класичних підходів, а через їх поступову еволюцію: планомірне доповнення традиційних форм інтерактивними, проблемними та проблемно-пошуковими методами. Такий синтез дозволяє зберегти фундаментальність знань, одночасно надаючи їм прикладного, оперативного характеру.

Логічним продовженням цієї тенденції до зближення навчання з реальним професійним середовищем є впровадження дуальної форми здобуття освіти. Саме дуальна модель постає найбільш досконалим механізмом інтеграції теорії та практики, де освітній процес розподіляється між закладом вищої освіти та підприємством-партнером. Це дозволяє студенту не просто спостерігати за технологічними процесами, а стати безпосереднім учасником виробничого циклу, що остаточно стирає межі між академічним навчанням та фаховою діяльністю.

Впровадження дуального навчання в Україні регламентує Концепція підготовки фахівців за дуальною формою здобуття освіти (схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 19.09. 2018 р. № 660- р.).

Дуальна освіта вирішує проблему невідповідності теоретичної бази реальному технічному обладнанню на виробництві [36].

Логічним втіленням ідеї тісного взаємозв'язку між академічним навчанням та реальним виробництвом є дуальна форма здобуття освіти. Відповідно до нормативно-правової бази та науково-педагогічних підходів, дана форма трактується як особливий спосіб організації освітнього процесу, що базується на паритетному поєднанні навчання у закладі вищої освіти з інтенсивною практичною підготовкою безпосередньо на робочих місцях у межах підприємств, установ чи організацій. Ключовою ознакою такої взаємодії є договірна основа, що регламентує процес набуття кваліфікації та забезпечує юридичне підґрунтя для співпраці всіх суб'єктів [28, 36].

Впровадження дуальної моделі в освітній простір України відкриває низку стратегічних переваг, що мають вирішальне значення для підготовки майбутніх фахівців: набуття релевантного практичного досвіду: студенти інтегруються в реальні технологічні та бізнес-процеси, що дозволяє їм опанувати професійні навички на сучасному обладнанні та суттєво підвищує їхній рейтинг на ринку праці; де підприємства-партнери отримують інструменти впливу на зміст навчальних планів, адаптуючи підготовку фахівців під власні високотехнологічні запити та актуальні потреби галузі; мінімізація молодіжного безробіття завдяки швидкому переходу від навчання до продуктивної зайнятості, синхронізуючи попит і пропозицію робочої сили; фінансова мотивація, адже часто формат дуального навчання передбачає матеріальну винагороду для здобувача у вигляді стипендій або заробітної плати від стейкхолдерів, що стимулює відповідальне ставлення до професійного зростання; успішне завершення дуальної програми, як правило, завершується автоматичним переходом випускника у штат підприємства, де проходило навчання, що усуває проблему адаптації молодого спеціаліста на першому робочому місці.

Отже, дуальна освіта постає не лише як дидактична новація, а як ефективна модель державно-приватного партнерства, що забезпечує якісно новий рівень підготовки кадрів інженерно-технічного профілю

Ефективне впровадження дуальної форми та інтеграція теоретичної бази з виробничою практикою вимагають докорінної зміни позиції студента в освітньому процесі. Якщо традиційна модель орієнтована на репродуктивне відтворення знань, то інноваційна екосистема технічного ЗВО потребує перетворення здобувача на активного суб'єкта, здатного до самостійного пошуку та прийняття рішень у динамічних професійних ситуаціях.

У зв'язку з цим, четвертою педагогічною умовою визначаємо *використання активних та інтерактивних методів навчання*. Дана умова є логічним завершенням формування цілісного інноваційного середовища, адже саме вона забезпечує внутрішню динаміку взаємодії між викладачем, студентом та цифровим інструментарієм.

Актуальність цієї умови суттєво посилюється в контексті стрімкої технологічної трансформації інженерної галузі та вимог Industry 4.0. Традиційні методи викладання фундаментальних дисциплін, зокрема «Будівельної механіки», часто виявляються недостатніми для формування необхідного рівня професійних компетентностей. Висока абстрактність предмета створює для здобувачів освіти труднощі у візуалізації складних процесів деформації, розподілу напружень та специфіки роботи конструкцій під навантаженням. Подолання цього бар'єра можливе лише через модернізацію освітнього процесу шляхом інтеграції інтерактивних візуальних технологій: 3D-моделювання, віртуальної та доповненої реальності (VR, AR), а також комп'ютерних симуляцій. Ці інструменти не лише підвищують мотивацію та якість засвоєння матеріалу, дозволяючи студентам безпосередньо взаємодіяти з об'єктами вивчення, а й готують

майбутніх інженерів до роботи з професійним програмним забезпеченням та цифровими двійниками реальних об'єктів [49].

Стратегічна роль інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у цьому процесі полягає у створенні гнучкого та персоналізованого формату підготовки. Використання мобільних пристроїв, онлайн-платформ і хмарних сервісів гарантує постійний доступ до навчального контенту незалежно від місця перебування студента. Сьогодні інтеграція ІКТ уже не розглядається як додатковий елемент, а виступає базовою складовою якісної освіти. Вона забезпечує моделювання складних професійних ситуацій, інтенсифікує пізнавальну активність та дозволяє автоматизувати контроль результатів навчання. Суттєвою перевагою цифрових технологій є мультимодальність — поєднання текстового, аудіального та візуального каналів подання інформації, що сприяє глибшому розумінню теоретичного базису.

Водночас стрімке зростання обсягів інформації вимагає від викладача високої гнучкості в методичних підходах, а від студента — готовності до безперервної самоосвіти. Варто наголосити, що результативність застосування ІКТ не забезпечується автоматично самим фактом їх наявності. Ефективність інновацій прямо залежить від сформованості внутрішньої мотивації студента, його здатності до самоорганізації та готовності до активної позиції.

Таким чином, сучасний освітній процес потребує поступового переходу від пасивного засвоєння інформації до активного формування професійних компетентностей. Використання інтерактивних методів у поєднанні з потужним потенціалом ІКТ дозволяє перетворити «Будівельну механіку» та інші фундаментальні дисципліни на простір динамічного дослідження, де професійна спрямованість та цифровий розвиток студента стають запорукою його майбутньої конкурентоспроможності.

Отже, проведений теоретичний аналіз дозволив встановити, що ефективність використання інноваційних технологій навчання у закладі

вищої освіти безпосередньо залежить від цілісної системи педагогічних умов, які забезпечують організаційне, технологічне та психолого-педагогічне підґрунтя модернізації освітнього процесу. У ході дослідження було обґрунтовано, що ключовими педагогічними умовами є: створення сучасного цифрового освітнього середовища; підвищення професійної та цифрової компетентності викладачів; інтеграція теоретичної і практичної підготовки студентів через проєктні та дуальні форми навчання; використання активних та інтерактивних методів навчання з широким залученням інформаційно-комунікаційних технологій. Встановлено, що змішане навчання, ІКТ, проєктні технології та дуальна освіта виступають не лише окремими інноваційними інструментами, а комплексними механізмами формування професійної компетентності майбутнього інженера.

Таким чином, педагогічні умови використання інноваційних технологій у закладах вищої освіти становлять цілісну систему взаємозалежних організаційних, технологічних і методичних чинників, спрямованих на підготовку конкурентоспроможного фахівця, здатного ефективно функціонувати в умовах цифрової трансформації суспільства та високотехнологічного виробництва.

Висновки до першого розділу

У першому розділі здійснено цілісний теоретико-методологічний аналіз проблеми використання інноваційних технологій навчання у закладах вищої освіти, що дозволило сформулювати такі висновки:

Обґрунтовано сутність та здійснено класифікацію інноваційних технологій навчання. Встановлено, що в сучасній педагогічній парадигмі інноваційна технологія постає як складна синергетична система, що поєднує науково обґрунтовані методи, цифрові інструменти та алгоритмізовані процеси, спрямовані на гарантоване досягнення якісних освітніх результатів. Визначено, що ключовими ознаками таких технологій є концептуальність, системність, керованість, відтворюваність та результативність. Систематизація наукових підходів дозволила класифікувати інновації за масштабом (локальні, модульні, системні), рівнем новизни (модифікаційні, комбінаторні, радикальні) та характером організації навчальної діяльності, що є пріоритетним для підготовки інженерних кадрів.

Визначено психолого-педагогічні засади технологізації вищої освіти. З'ясовано, що ефективність інновацій детермінована зміною когнітивного профілю сучасного студента (покоління Z), якому притаманне кліпове мислення, висока швидкість фільтрації контенту та запит на візуалізацію. Доведено, що психологічним підґрунтям успішної імплементації технологій є гуманістична парадигма та теорія креативності Р. Стернберга, згідно з якими навчання має трансформуватися у процес самоактуалізації особистості. Обґрунтовано нову роль викладача як фасилітатора, тьютора та коуча, який не просто транслює знання, а конструює інноваційне освітнє середовище, здатне стимулювати критичне мислення та суб'єктну позицію здобувача.

Сформульовано та обґрунтовано комплекс педагогічних умов використання інноваційних технологій. Доведено, що успішна модернізація

підготовки майбутніх інженерів можлива за дотримання таких взаємопов'язаних умов:

створення сучасного цифрового освітнього середовища на засадах змішаного навчання (Blended Learning), що інтегрує онлайн-інструменти з аудиторною практикою;

підвищення професійної та інноваційної компетентності викладачів, що передбачає подолання «педагогічного консерватизму» та оволодіння навичками моделювання професійних ситуацій у цифровому просторі;

інтеграція теоретичної та практичної підготовки студентів через впровадження проєктних технологій та елементів дуальної освіти, що забезпечує зв'язок навчання з вимогами реального виробництва (Industry 4.0);

системне використання активних та інтерактивних методів навчання (VR/AR-технології, 3D-моделювання, симуляції), що дозволяє візуалізувати абстрактні процеси фундаментальних дисциплін, зокрема «Будівельної механіки».

Констатовано, що змішане навчання, ІКТ, проєктна діяльність та дуальна освіта становлять єдиний технологічний комплекс, який дозволяє трансформувати освітній процес із пасивного засвоєння інформації у динамічну професійну підготовку. Теоретичний аналіз підтвердив, що лише системна реалізація визначених педагогічних умов здатна забезпечити формування компетентного, креативного фахівця, готового до викликів цифрової економіки та високотехнологічного виробництва.

Таким чином, результати теоретичного дослідження створюють необхідне методологічне підґрунтя для подальшої практичної розробки та апробації методики використання інноваційних технологій у освітньому просторі технічного університету.

РОЗДІЛ 2. ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНОГО ПРОФІЛЮ У КНУБА

2.1. Особливості організації освітнього процесу при підготовці фахівців інженерно-технічного профілю у КНУБА

Система підготовки фахівців інженерно-технічного профілю у сучасних умовах зазнає суттєвих трансформацій під впливом стрімкого технологічного розвитку та складних суспільних викликів. Для галузі будівництва це має особливе значення, оскільки професійна діяльність інженера безпосередньо пов'язана із забезпеченням надійності інфраструктури, безпеки об'єктів та ефективного функціонування урбанізованого середовища. У зв'язку з цим підготовка майбутніх фахівців у Київському національному університеті будівництва та архітектури орієнтується не лише на формування ґрунтовної технічної бази, а й на розвиток комплексу професійно важливих якостей особистості.

Сучасний інженер-будівельник повинен бути здатним швидко адаптуватися до змін, приймати рішення в нестандартних умовах, критично оцінювати технічні процеси та ефективно працювати в умовах високого рівня відповідальності. Особливої актуальності набувають навички професійної мобільності, стресостійкості, комунікації та командної взаємодії, оскільки діяльність у будівельній сфері потребує не лише інженерної точності, а й готовності до роботи в динамічному соціально-економічному середовищі.

Організація освітнього процесу у КНУБА сьогодні формується під впливом низки актуальних факторів: цифровізації освіти, інтеграції інформаційно-комунікаційних технологій, наслідків кризових та воєнних викликів, а також орієнтації на європейські стандарти підготовки фахівців. Це зумовлює необхідність упровадження гнучких освітніх моделей,

використання змішаного навчання, цифрових платформ, віртуальних лабораторій та сучасних методів професійної підготовки. Водночас важливою складовою освітнього процесу стає забезпечення соціально-психологічної підтримки студентів, їх адаптації до нових умов навчання та формування готовності до професійної діяльності в умовах невизначеності й технологічних змін.

Київський національний університет будівництва і архітектури є одним із провідних закладів вищої освіти України, який має багаторічну історію становлення та професійного розвитку. Заснований як Київський будівельний інституту 1930 році. У 2025 році університет відзначив 95-річчя своєї діяльності, що засвідчує стійкість освітніх традицій, наступність науково-педагогічних шкіл та здатність ефективно поєднувати класичні підходи до підготовки фахівців із сучасними інноваційними технологіями навчання.

За роки функціонування КНУБА підготував 82 тисячі висококваліфікованих фахівців у галузях будівництва, архітектури та дизайну для 116 країн світу. Випускники університету брали участь у реалізації масштабних інженерних та архітектурних проєктів не лише в Україні, а й далеко за її межами – у країнах Європи, Близького Сходу, Північної Африки та інших регіонах світу. Результатом їхньої професійної діяльності стали житлові комплекси, громадські та спортивні споруди, готельні й торговельні центри, об'єкти туристичної та соціальної інфраструктури, що формують сучасний архітектурний простір багатьох держав.

В університеті є п'ять науково-дослідних інститутів, 10 наукових центрів і випробувальних лабораторій. На кожному з семи факультетів функціонують навчальні лабораторії.

Станом на 01 січня 2025 року Київський національний університет будівництва і архітектури є одним із провідних закладів вищої освіти

інженерно-технічного профілю в Україні. У структурі університету функціонує 7 факультетів, 52 кафедри, з яких 37 очолюють доктори наук або професори, 5 науково-дослідних інститутів, а також мережа випробувальних центрів і лабораторій.

Освітній процес забезпечують 718 науково-педагогічних працівників, серед яких 118 професорів, 311 доцентів, 128 докторів наук і 348 кандидатів наук. Значна кількість викладачів має сертифікати професійної діяльності, що свідчить про високий рівень професійної та практичної підготовки кадрового складу університету.

У КНУБА навчається 8562 здобувачі вищої освіти, з яких 7537 – студенти денної форми навчання. Підготовка фахівців здійснюється за 30 спеціальностями бакалаврського та 27 спеціальностями магістерського рівнів, що реалізуються через 43 бакалаврські та 48 магістерських освітніх програм.

Важливою складовою організації освітнього процесу є поєднання навчальної, наукової та міжнародної діяльності. Університет бере участь у 6 міжнародних програмах Erasmus+, підтримує програми подвійних дипломів та співпрацює із закордонними партнерами.

Матеріально-технічна база КНУБА включає 7 навчальних корпусів, спеціалізовані аудиторії, лабораторії та сучасне навчально-наукове обладнання, що створює необхідні умови для практикоорієнтованої підготовки майбутніх фахівців інженерно-технічного профілю.

У своєму складі має факультети: автоматизації й інформаційних технологій, архітектурний, будівельний, будівельно-технологічний, факультет інженерних систем та екології, факультет геоінформаційних систем та управління територіями, урбаністики та просторового планування. Університет готує фахівців з двадцяти семи спеціальностей та з майже п'ятдесяти спеціалізацій. В рейтингу вишів «ТОП-200 Україна 2024»

КНУБА посів 27 місце. В консолідованому рейтингу закладів вищої освіти України в м. Києві 2024 року КНУБА посів 10 місце.

Важливу роль у модернізації освітнього процесу КНУБА відіграє Відділ інноваційної діяльності, який забезпечує інтеграцію наукової, освітньої та інноваційної складових у єдиний простір розвитку університету. Діяльність підрозділу спрямована на формування сучасного інноваційного середовища та підтримку практикоорієнтованої підготовки майбутніх фахівців інженерно-технічного профілю.

Серед ключових напрямів роботи відділу – розвиток інноваційної діяльності, підтримка наукових досліджень молодих учених і студентів, залучення здобувачів освіти до стартап-проектів, грантових програм та міжнародних наукових ініціатив. Значна увага приділяється також модернізації науково-експериментальної бази університету, розвитку співпраці з промисловістю та впровадженню сучасних цифрових комунікаційних технологій.

Важливою складовою діяльності підрозділу є моніторинг наукометричної активності університету, підтримка публікаційної діяльності викладачів і дослідників у міжнародних базах даних Scopus, Web of Science та Google Scholar, а також популяризація науки серед студентської молоді. Це сприяє формуванню інноваційної культури та посиленню дослідницької складової професійної підготовки у КНУБА.

Також університет містить науково дослідну частину і важливим елементом організації освітнього процесу в КНУБА є розвиток міжнародного співробітництва та академічної мобільності. З цією метою в університеті функціонує Центр міжнародного співробітництва та партнерства, діяльність якого спрямована на інтеграцію університету до європейського та світового освітньо-наукового простору.

Центр координує участь університету у міжнародних грантових програмах, забезпечує співпрацю із зарубіжними закладами вищої освіти,

науковими установами та міжнародними організаціями. Важливими напрямками його діяльності є організація програм академічної мобільності, міжнародних наукових і освітніх обмінів, стажувань та навчально-виробничих практик студентів і викладачів.

Особлива увага приділяється розвитку програм довгострокового навчання, зокрема програм «подвійного диплома» та паралельного навчання, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності майбутніх фахівців інженерно-технічного профілю та їх адаптації до міжнародних професійних стандартів.

Таким чином, міжнародна діяльність КНУБА створює додаткові можливості для професійного та наукового розвитку студентів, інтегруючи сучасні європейські підходи у систему підготовки інженерних кадрів.

Важливою складовою соціально орієнтованої діяльності КНУБА є функціонування Інституту реінтеграції, реабілітації та професійного розвитку ветеранів «Архітектура стійкості». Діяльність цього структурного підрозділу спрямована на підтримку ветеранів, військовослужбовців та членів їхніх сімей шляхом надання освітніх, реабілітаційних і професійних можливостей.

Функціонування такого інституту свідчить про адаптацію освітнього середовища університету до сучасних суспільних викликів та посилення соціальної складової професійної підготовки майбутніх фахівців інженерно-технічного профілю.

До структури Київського національного університету будівництва і архітектури входять також відокремлені структурні підрозділи, що забезпечують безперервність та багаторівневність професійної підготовки фахівців будівельної галузі. Серед них – Інститут інноваційної освіти КНУБА, Київський індустріальний фаховий коледж, Миколаївський будівельний фаховий коледж, Житомирський технологічний фаховий

коледж, а також Вінницький фаховий коледж будівництва, архітектури і дизайну КНУБА.

Функціонування таких структурних підрозділів сприяє розширенню освітнього простору університету, забезпечує наступність професійної освіти та створює додаткові можливості для підготовки конкурентоспроможних фахівців інженерно-технічного профілю відповідно до сучасних потреб ринку праці.

КНУБА працює за очною та змішаною формами навчання, що дає унікальну можливість для студентів відвідувати навчання очно і поєднувати його з кращими досягненнями сучасних ІКТ, співпрацюючи із платформами дистанційного навчання.

Отже, організація освітнього процесу у Київському національному університеті будівництва та архітектури характеризується комплексним поєднанням традиційної інженерної підготовки з сучасними інноваційними підходами до навчання. Аналіз діяльності університету засвідчив, що система професійної підготовки майбутніх фахівців інженерно-технічного профілю орієнтується на формування не лише ґрунтовних фахових знань, а й розвитку професійної мобільності, цифрової компетентності, здатності до адаптації та самостійного прийняття рішень у складних професійних умовах.

Встановлено, що КНУБА має потужний освітньо-науковий потенціал, розвинену матеріально-технічну базу, значний кадровий ресурс та широку мережу структурних підрозділів, що забезпечують багаторівневу підготовку фахівців.

Особливістю організації освітнього процесу у КНУБА є активне впровадження інформаційно-комунікаційних технологій, змішаного навчання, цифрових платформ та елементів практикоорієнтованої освіти. Це дозволяє забезпечувати гнучкість навчання, безперервність освітнього

процесу та адаптацію підготовки майбутніх інженерів до сучасних технологічних і суспільних викликів.

Важливу роль у модернізації освітнього середовища відіграють структурні підрозділи університету, зокрема Відділ інноваційної діяльності та Центр міжнародного співробітництва та партнерства, діяльність яких спрямована на розвиток інноваційної, дослідницької та міжнародної складових освітнього процесу. Їх функціонування сприяє інтеграції університету до європейського освітньо-наукового простору, розвитку академічної мобільності та залученню студентів до міжнародних програм і проєктів.

Водночас сучасна організація освітнього процесу у КНУБА враховує й соціальні виклики сьогодення. Функціонування Інституту реінтеграції, реабілітації та професійного розвитку ветеранів «Архітектура стійкості» засвідчує посилення гуманістичної та соціально орієнтованої складової діяльності університету, спрямованої на підтримку ветеранів та їх адаптацію до професійного й освітнього середовища.

Таким чином, освітній процес у Київському національному університеті будівництва та архітектури є багатокомпонентною системою, що поєднує фундаментальну інженерну підготовку, інноваційні освітні технології, міжнародну співпрацю, науково-дослідну діяльність та практикоорієнтоване навчання. Це забезпечує формування конкурентоспроможного фахівця інженерно-технічного профілю, здатного ефективно працювати в умовах цифровізації, технологічних трансформацій та сучасних суспільних викликів.

2.2. Стан та шляхи впровадження інноваційних технологій навчання у КНУБА

Попередній аналіз організації освітнього процесу у Київському національному університеті будівництва та архітектури дозволив виявити наявність сприятливого освітнього середовища для впровадження інноваційних технологій навчання. Разом з тим постає необхідність у більш глибокому дослідженні практики їх застосування, оцінці рівня інтегрованості в освітній процес та визначенні ефективності їх використання у підготовці майбутніх фахівців інженерно-технічної галузі.

У зв'язку з цим особливої актуальності набуває аналіз стану та шляхів впровадження інноваційних технологій навчання у КНУБА. Стрімка трансформація систем генерації та трансляції знань у ХХІ столітті призвела до того, що традиційна модель одноразової фахової підготовки (протягом 5 – 6 років) вичерпала свій ресурс. Сучасні ЗВО постають перед викликом експоненціального зростання інформаційного поля, яке за останні три десятиліття збільшилося в обсягах більше, ніж за попередні п'ять століть. У таких реаліях щорічне оновлення теоретичних знань на 5%, а прикладних професійних компетенцій на 20%, зумовлює критичне скорочення періоду майже розпадів кваліфікації. Для багатьох інженерних спеціальностей цей показник становить менше п'яти років, що означає часткову втрату актуальності знань ще до моменту завершення навчання [51].

Саме усвідомлення цих динамічних процесів спонукало КНУБА до впровадження стратегії змішаного навчання, яка дозволяє оперативно інтегрувати новітній цифровий контент у теоретичний блок. Проте, зважаючи на те, що повна кваліфікація досягається лише в умовах реального виробничого циклу, університет активно впроваджує елементи дуальної освіти на низці інженерно-технічних спеціальностей та реалізації проєктного навчання. Це забезпечує синергію академічної бази та безпосередньої практичної діяльності на підприємствах галузі, а

технологізація навчання дає можливість студентам індивідуально виконувати навчальне або виробниче завдання.

Аналіз сучасного стану освітнього процесу в Київському національному університеті будівництва та архітектури (КНУБА) свідчить про активну фазу переходу від традиційних дидактичних моделей до інноваційних стратегій підготовки. Центральне місце у цьому процесі посідає проєктно-орієнтоване навчання (Project-Based Learning, PBL), що розглядається як базова методологія формування професійного профілю майбутнього архітектора, будівельника та інженера. Проєктно-орієнтоване навчання розглядається як сучасна освітня методологія, що передбачає активну участь здобувачів освіти у навчальному процесі через виконання тривалих, комплексних завдань міждисциплінарного характеру, заснованих на реальних або змодельованих професійних ситуаціях.

Специфіка навчання в КНУБА полягає у необхідності активної участі здобувачів у виконанні комплексних міждисциплінарних завдань, які ґрунтуються на реальних кейсах сучасного містобудування та відновлення інфраструктури України. В основі підходу PBL лежить концепція активного навчання, за якої студенти не лише засвоюють теоретичний матеріал, а й застосовують його у процесі роботи над практичними проєктами. Такий підхід сприяє формуванню критичного мислення, розвитку навичок колективної взаємодії та здатності ефективно вирішувати професійні завдання. Ключовими засадами проєктного навчання є орієнтація на діяльнісний характер навчання, спрямованість на розв'язання актуальних практичних проблем, інтеграція теоретичних знань із їх практичним застосуванням, а також розвиток співпраці, самостійності та рефлексивного мислення.

Ключовими шляхами впровадження цієї технології в КНУБА є діяльнісний характер та практична спрямованість. 1) Проєктне навчання в університеті орієнтоване на розв'язання актуальних проблем галузі – від

енергоефективної реновації житла до проєктування складних інженерних споруд. Це сприяє розвитку критичного мислення та здатності приймати зважені технічні рішення. 2) Інтеграція цифровізації (BIM-технології), адже сучасний стан впровадження PBL у КНУБА неможливий без використання цифрових інструментів. Студенти здійснюють аналіз інформації та 3D-моделювання, використовуючи спеціалізоване програмне забезпечення (Revit, ArchiCAD, LIRA-SAPR), що дозволяє створювати «цифрові двійники» об'єктів та ідентифікувати проблемні аспекти ще на етапі розробки. 3) Міждисциплінарна співпраця, в рамках якої у межах університету створюється освітнє середовище, де архітектори співпрацюють з інженерами-конструкторами та економістами будівництва. Це дозволяє студентам опановувати навички колективної взаємодії та ефективного управління часом (Soft Skills), що відповідає вимогам Національної рамки кваліфікацій.

У межах такого підходу створюється освітнє середовище, в якому студенти здійснюють аналіз інформації, ідентифікують проблемні аспекти, обґрунтовують шляхи їх вирішення, оцінюють альтернативні варіанти та приймають зважені рішення. Водночас відбувається формування важливих професійних умінь, зокрема комунікації, роботи в команді та ефективного управління власною діяльністю і часом.

Проєктне навчання передбачає відхід від репродуктивного засвоєння знань і орієнтацію на створення конкретних продуктів або рішень, що мають практичну значущість. Завдяки цьому здобувачі освіти не лише опановують навчальний матеріал, а й набувають компетентностей, необхідних для майбутньої професійної діяльності, таких як аналітичне мислення, здатність до співпраці та вирішення складних задач.

Важливою перевагою впровадження проєктно-орієнтованої моделі в КНУБА є підвищення навчальної мотивації через усвідомлення суспільної значущості знань. Відхід від репродуктивного засвоєння інформації на

користь створення конкретного інтелектуального продукту – проєктної документації чи макета – формує у майбутніх спеціалістів відповідальність та дослідницькі уміння.

Крім того, розвиток PBL у КНУБА відповідає принципам Європейського простору вищої освіти, зокрема студентоцентрованості. Взаємодія з провідними проєктними інститутами та представниками професійного середовища (стейкхолдерами) під час захисту курсових та дипломних проєктів сприяє ранній професійній адаптації молоді. Отже, проєктне навчання в КНУБА є дієвим засобом оновлення вищої освіти, що забезпечує розвиток самостійності, професійної зрілості та активної позиції студентів. Його ефективна реалізація передбачає комплексний підхід, підвищення кваліфікації викладачів та створення гнучкого освітнього середовища. У сучасних умовах перехід до проєктно-орієнтованої моделі виступає стратегічним чинником забезпечення конкурентоспроможності випускників КНУБА на глобальному ринку праці.

У контексті модернізації вищої школи, інновації виявляються у переході до нових форматів організації навчально-виробничого процесу. Прикладом такої інновації є створення мережових структур та інноваційних хабів, що дозволяє масштабувати ефективні управлінські та технологічні рішення на рівень всього університету.

Тому важливим етапом модернізації освітнього простору КНУБА стала імплементація пілотного проєкту – першої в Україні спеціалізованої лабораторії з робототехніки RoboLab. Дана ініціатива, реалізована за підтримки Міністерства цифрової трансформації та Асоціації робототехніки та автоматизованих систем, постає як репрезентативний приклад створення високотехнологічного середовища, що відповідає запитам Індустрії 4.0.

Інфраструктурна потужність RoboLab дозволяє одночасно залучати до дослідницької та навчальної діяльності понад 30 активних учасників. Апаратний складник: набори мехатроніки, промислові роборуки, мобільні

роботизовані платформи, а також засоби адаптивних технологій (3D-принтери та сканери). Методологічна цінність лабораторії полягає у наявності комплексного інструментарію для реалізації повного циклу інженерного проектування. Програмно-цифровий складник: спеціалізоване програмне забезпечення для 3D-моделювання та розгалужена ІІІ-інфраструктура, що дозволяє інтегрувати алгоритми штучного інтелекту в архітектуру роботизованих рішень.

Функціонування RoboLab суттєво розширює горизонти підготовки фахівців для будівельної галузі. Лабораторія забезпечує доступ до новітнього обладнання, що є критичною умовою формування конкурентоспроможних кадрів, здатних створювати інженерні рішення для повоєнної відбудови країни. Таким чином, інноваційний простір стає фундаментом для опанування навичок цифрового проектування та автоматизації – дескрипторів, без яких неможлива сучасна інженерна діяльність.

У межах нашого дослідження важливо виокремити екосистемний підхід, закладений у концепцію RoboLab, університет трансформується з теоретичного осередку на місце створення реальних hardware-продуктів. Лабораторія виконує функцію інфраструктурного ліфта, що дозволяє студентам пройти шлях від концептуальної ідеї до життєздатного прототипу. Стратегічне значення RoboLab як майданчика для взаємодії освіти, науки та реального сектору економіки. Модель лабораторії передбачає:

- Практичну спрямованість: роботу з автентичним промисловим обладнанням.
- Проектний цикл: розуміння студентами всіх етапів створення технологічних рішень.
- Економічну релевантність: орієнтацію на запити ринку та потреби економіки.

Практична реалізація стратегії інноваційного розвитку в Київському національному університеті будівництва і архітектури (КНУБА) знайшла своє відображення у діяльності лабораторії проєктування мехатронних систем RoboLab. Станом на квітень 2026 року ця локація трансформувалася у провідний майданчик для апробації змішаних моделей навчання, що підтверджується запуском установчого курсу «RoboLab: зародження технологічної ідеї».

Освітня ініціатива, реалізована на базі лабораторії, демонструє якісно новий формат підготовки інженерних кадрів, де в єдиному методичному ланцюжку поєднуються робототехніка, мехатроніка, автоматизація та сучасний проєктний менеджмент. Особливістю впровадження цієї технології в КНУБА є гібридний формат комунікації: теоретична частина курсу транслюється дистанційно для широкого кола слухачів, тоді як практичне відпрацювання навичок відбувається безпосередньо у фізичному просторі лабораторії.

Змістове наповнення курсу базується на інтеграції міждисциплінарних знань:

- 1) Вивчення архітектури робототехнічних систем, принципів сенсорики та автоматизації технологічних процесів (під керівництвом завідувача кафедри будівельних машин В. Рашківського). Це забезпечує формування системного інженерного мислення та розуміння механізмів інтеграції приводів і систем керування у виробничі цикли.

- 2) Опанування життєвого циклу інженерних розробок та методів командної взаємодії (доцент О. Войтенко). Такий підхід корелює з вимогами Індустрії 4.0, де фахівець має володіти не лише технічними, а й управлінськими компетенціями.

Географія учасників проєкту (представники Житомирського державного університету ім. І. Франка, ХНАДУ, НУБіП, НУХТ, КАІ та інститутів НАН України) свідчить про створення на базі КНУБА потужного

інноваційного кластера, що забезпечує дифузію знань між різними науковими школами.

Ключовим елементом впровадження технології в RoboLab є залучення індустріальних партнерів (зокрема фахівців Profi Robotics Ukraine). Практичні кейси, реалізовані у випробувальній зоні лабораторії, дозволяють студентам працювати з автентичними робототехнічними платформами та тестувати алгоритми керування в умовах, максимально наближених до реальних виробничих запитів.

Таким чином, сучасний стан впровадження інновацій у КНУБА характеризується переходом до моделі навчання, що ґрунтується на чотирьох векторах:

- Просторова інтеграція теорії та практики в межах однієї локації.
- Стейкголдєрська взаємодія (залучення бізнесу до освітнього процесу).
- Експлуатація актуального обладнання для формування прикладних навичок.
- Стимулювання проєктної культури та командної роботи студентів.

Лабораторія RoboLab постає не лише як технічний підрозділ, а як повноцінне інноваційне екосередовище, де академічні ідеї трансформуються у дієві прототипи та інженерні рішення, що є стратегічною інвестицією у технологічне майбутнє галузі

Даний інноваційний простір дозволяє студентам працювати з технологіями (3D-друк, ШІ, роботизовані системи), які перебувають на піку актуальності, тим самим нівелюючи ефект швидкого старіння знань. Таким чином, поєднання змішаного формату навчання, дуальної моделі та ресурсної бази RoboLab створює у КНУБА умови для підготовки фахівців, чий компетенції є адаптивними та релевантними запитам сучасного ринку праці.

У контексті дослідження стану впровадження інноваційних технологій навчання у Київському національному університеті будівництва та архітектури доцільно окремо розглянути особливості використання засобів штучного інтелекту у процесі самостійного опанування графічних програм, що є невід'ємною складовою підготовки фахівців інженерно-технічного профілю 63].

Аналіз освітньої практики КНУБА засвідчує, що інтерактивні навчальні платформи, побудовані із застосуванням технологій штучного інтелекту, поступово інтегруються в освітній процес і створюють додаткові можливості для організації самостійної роботи студентів. Такі платформи забезпечують адаптацію навчального контенту відповідно до індивідуального рівня підготовки здобувачів освіти, пропонуючи персоналізовані завдання, рекомендації та практичні кейси з опанування графічного програмного забезпечення.

У межах підготовки майбутніх архітекторів, дизайнерів та інженерів спостерігається використання інструментів штучного інтелекту для автоматизованого створення графічних елементів, шаблонів, а також підбору кольорових і стилістичних рішень. Це сприяє підвищенню ефективності виконання навчальних і проєктних завдань та наближенню освітнього процесу до реальних умов професійної діяльності.

Важливим компонентом впровадження інноваційних технологій у КНУБА є використання інтерактивних чат-ботів і віртуальних асистентів, які забезпечують оперативну підтримку студентів під час роботи з графічними програмами. Вони дозволяють отримувати консультації щодо функціоналу програм, особливостей інтерфейсу та способів виконання конкретних завдань у режимі реального часу.

Крім того, засоби штучного інтелекту застосовуються для аналізу результатів навчальної діяльності студентів, надаючи рекомендації щодо покращення виконаних робіт, зокрема оптимізації композиційних рішень,

вибору матеріалів та удосконалення колірної гами. Це сприяє формуванню навичок самоконтролю та професійного самовдосконалення.

Слід також відзначити, що сучасні інструменти штучного інтелекту використовуються студентами КНУБА для моделювання складних графічних процесів, таких як тривимірне проєктування, візуалізація об'єктів та створення анімацій, що супроводжується покроковими підказками та автоматизованою підтримкою.

Разом з тим, попри наявність позитивних тенденцій, використання засобів штучного інтелекту в освітньому процесі університету має переважно фрагментарний характер і потребує подальшої систематизації та методичного забезпечення. Це зумовлює необхідність удосконалення підходів до інтеграції інноваційних технологій навчання у підготовку фахівців інженерно-технічного профілю.

Аналіз сучасного стану та шляхів впровадження інноваційних технологій у Київському національному університеті будівництва та архітектури дозволяє констатувати, що заклад перебуває у фазі активної трансформації освітньої екосистеми. Проведене дослідження дає підстави для таких узагальнень:

У КНУБА сформовано дієву модель протидії «швидкому розпаду кваліфікації» через імплементацію змішаного навчання та елементів дуальної освіти. Це дозволяє нівелювати розрив між стрімким розвитком інформаційного поля та академічними циклами підготовки, забезпечуючи актуальність компетенцій випускників на момент завершення навчання.

Встановлено, що фундаментом фахової підготовки в університеті є проєктно-орієнтоване навчання (Project-Based Learning). Його інтеграція з технологіями інформаційного моделювання будівель (BIM) дозволяє студентам працювати з «цифровими двійниками» об'єктів у середовищах Revit, ArchiCAD та LIRA-SAPR. Такий підхід трансформує навчання з репродуктивного засвоєння знань у процес створення реального

інтелектуального продукту, що має практичну значущість для відбудови інфраструктури України.

Репрезентативним прикладом успішної технологізації простору КНУБА є створення першої в Україні спеціалізованої лабораторії RoboLab. Функціонування цього інноваційного хаба забезпечує повний цикл інженерного проєктування – від ідеї до hardware-прототипу. Лабораторія виступає «інфраструктурним ліфтом», де поєднуються мехатроніка, сенсорика та ШІ-інфраструктура, залучаючи до освітнього процесу провідних індустріальних партнерів (зокрема Profi Robotics Ukraine).

Виявлено стійку тенденцію до використання засобів ШІ (інтерактивні платформи, віртуальні асистенти, чат-боти) для персоналізації самостійної роботи студентів, особливо при опануванні складного графічного програмного забезпечення. ШІ-інструменти дозволяють автоматизувати рутинні операції проєктування та надають оперативну підтримку в режимі реального часу, хоча цей процес наразі має переважно фрагментарний характер.

КНУБА трансформувався у центр потужного інноваційного кластера, де відбувається дифузія знань між різними науковими школами України. Синергія технічних розробок, управлінських компетенцій та стейкхолдерської взаємодії створює умови для підготовки «мобільного лідера» освітніх і технологічних змін.

Отже, сучасний стан впровадження інновацій у КНУБА характеризується переходом до високої ступені технологізації, де освітнє середовище стає максимально наближеним до вимог Індустрії 4.0. Подальші перспективи вбачаються у системному методичному забезпеченні використання ШІ та розширенні мережі інноваційних лабораторій, що забезпечить сталу конкурентоспроможність фахівців інженерно-будівельної галузі.

Водночас результати проведеного аналізу свідчать про те, що ефективність впровадження інноваційних технологій навчання значною мірою залежить не лише від наявності матеріально-технічної бази та цифрових ресурсів, а й від створення відповідних педагогічних умов і їх цілеспрямованого та системного використання у освітньому процесі.

2.3. Обґрунтування педагогічних умов використання інноваційних технологій при підготовці фахівців інженерно-технічного профілю в КНУБА

Реалізація стратегічних цілей модернізації інженерної освіти в Київському національному університеті будівництва та архітектури (КНУБА) вимагає глибокого обґрунтування системи педагогічних умов, що забезпечують перехід від традиційної репродуктивної моделі до інноваційної. У межах нашого дослідження особливого значення набувають тенденції інформатизації освіти (ІО). Ми розглядаємо цей феномен як динамічну сукупність взаємопов'язаних організаційно-правових, науково-методичних та управлінських процесів. Головною метою ІО в контексті технічного університету є повне задоволення інтелектуальних, обчислювальних та телекомунікаційних запитів усіх учасників освітнього процесу – від студентів і викладачів до адміністративного персоналу, що забезпечує науковий супровід та розвиток інноваційної інфраструктури.

Варто акцентувати, що інформатизація передбачає впровадження комплексу системних заходів, які гарантують суб'єктам освіти доступ до вірогідних, вичерпних і актуальних знань у межах будь-якої професійної діяльності. Спираючись на теоретичні положення В. Бикова, ми підкреслюємо, що інформатизація є значно ширшою категорією, ніж комп'ютеризація. Якщо комп'ютеризація фокусується переважно на

технічному оснащенні, то інформатизація інтегрує цей процес у цілісну методологічну систему, де технології стають інструментом якісного перетворення дидактики [75].

Для нашого дослідження, пов'язаного з роботою лабораторії RoboLab, критично важливим є погляд М. Жалдака на гуманітарний аспект інформатизації [75]. Інформатизація навчального процесу суттєво прискорює вирішення проблем гуманітаризації освіти, оскільки вона безпосередньо впливає на:

- ефективність професійної комунікації між учасниками навчання;
- забезпечення відкритого доступу до глобальних баз знань;
- можливість прогнозування результатів інженерних рішень через моделювання;
- соціальний благоустрій та захист навколишнього середовища за допомогою сучасних ІКТ.

На основі теоретичного аналізу та вивчення практичного досвіду КНУБА, ми виокремлюємо та обґрунтовуємо таку систему педагогічних умов:

Однією з ключових умов ефективного використання інноваційних технологій навчання у КНУБА є *створення сучасного інноваційного освітнього середовища на засадах інформатизації та інтелектуалізації*. Таке середовище передбачає використання цифрових платформ (Moodle, Google Classroom, Microsoft Teams), спеціалізованого програмного забезпечення (AutoCAD, Revit, ArchiCAD), а також матеріально-технічної бази, зокрема лабораторій і навчально-наукових центрів. Особливу роль у цій умові відіграє інтеграція штучного інтелекту (AIEd). Адже, згідно з дослідженнями О. Zawacki-Richter [81], ІІІ є не просто технологією, а виступає комплексом когнітивних інструментів (машинне навчання, нейронні мережі). Впровадження RoboLab у КНУБА корелює зі світовими тенденціями створення інтелектуальних віртуальних лабораторій, де ІІІ-

системи забезпечують безперервне оцінювання, вивільняючи час викладача для творчого наставництва.

Реалізація другої педагогічної умови – підвищення професійної компетентності викладачів у сфері використання інноваційних та AI-технологій – вимагає відмови від застарілих лекційних форматів методичної роботи. Сучасні соціально-економічні трансформації та стрімка експансія штучного інтелекту в інженерну галузь зумовлюють необхідність динамічної модернізації викладацького профілю. Традиційне підвищення кваліфікації часто не встигає за швидкістю технологічних змін, тому особливої актуальності набуває впровадження тренінгових технологій як основного засобу розвитку фахової майстерності науково-педагогічних працівників.

У межах нашої педагогічної умови тренінгові технології розглядаються як інтенсивна система активного навчання, спрямована на подолання «цифрового розриву» та формування готовності викладача до роботи в умовах Індустрії 4.0. На відміну від пасивного слухання, тренінги передбачають занурення педагогів у реальні цифрові сценарії, моделювання занять із використанням ШІ та рефлексію власного інноваційного досвіду [15].

Ключовою особливістю таких тренінгів є їхня практико-орієнтована спрямованість на AI-інструментарій. У ході підготовки викладачів КНУБА використовуються методи кейс-стаді (аналіз успішних прикладів використання BIM та ШІ в архітектурі), мозкові штурми щодо етичного використання нейромереж в освіті та групові дискусії з розробки персоналізованих освітніх траєкторій. Це дозволяє викладачам не просто ознайомитися з теорією інновацій, а на практиці відпрацювати навички створення цифрового контенту та налаштування адаптивних платформ.

Важливим аспектом є адаптивність тренінгових програм до специфіки будівельних та інженерних кафедр. Навчання дорослих (андрагогіка)

вимагає гнучкого підходу, де зміст тренінгу корелюється з рівнем початкової цифрової грамотності кожного педагога та конкретними потребами його кафедри. Такий підхід сприяє індивідуалізації професійного зростання, що є надзвичайно актуальним в умовах неперервної освіти [24].

Окрім технічних навичок (*hard skills*), тренінгові технології фокусуються на розвитку «м'яких навичок» (*soft skills*) викладача-інноватора. Зокрема, йдеться про: емоційний інтелект у цифровій комунікації; здатність до фасилітації; критичне мислення щодо результатів роботи ІІІ; лідерство у впровадженні змін на рівні факультету.

Застосування тренінгів докорінно змінює ієрархію взаємодії в університетському середовищі. Викладач під час навчання сам стає активним учасником партнерських відносин, що допомагає йому згодом перенести цей досвід суб'єкт-суб'єктної взаємодії в аудиторію до студентів [90].

Проте впровадження цієї педагогічної умови стикається з певними труднощами, такими як психологічний опір традиціоналістів, обмеженість часу через велике навантаження та недостатність матеріально-технічних ресурсів для ІІІ-симуляцій. Ефективність таких заходів прямо залежить від внутрішньої мотивації викладацького складу до самовдосконалення.

Перспективним вектором розвитку ми вважаємо інтеграцію очних тренінгів із віртуальними симуляторами та онлайн-платформами. Використання вебінарів та дистанційних воркшопів із запрошеними експертами галузі Industry 4.0 розширює можливості підготовки кадрів у КНУБА, роблячи її доступнішою та інклюзивною. Поєднання контактних тренінгів у лабораторіях (наприклад, у RoboLab) із цифровими інструментами відповідає глобальним запитам інформаційного суспільства [6].

Отже, тренінгові технології виступають дієвим механізмом реалізації другої педагогічної умови, забезпечуючи перетворення викладача на

активного суб'єкта цифрової трансформації. Їх системне застосування гарантує розвиток інноваційної компетентності педагога, що є фундаментом для підготовки висококласних інженерів, здатних ефективно працювати з технологіями майбутнього.

Суттєвим фактором ефективності є *інтеграція теоретичної та практичної підготовки студентів через дуальну освіту та професійне моделювання*. Ця умова реалізується через розгалужену співпрацю з провідними будівельними компаніями та впровадження елементів дуальної освіти, що дозволяє студентам проходити практику на реальних об'єктах і виконувати дипломні роботи на основі актуальних виробничих завдань. Інформатизація суттєво підсилює цей процес, надаючи можливість прогнозувати результати інженерних рішень через математичне моделювання ще до початку будівництва, що значно підвищує конкурентоспроможність випускника.

Фундаментальним інфраструктурним об'єктом, що забезпечує реалізацію цієї умови, є RoboLab – лабораторія проєктування мехатронних систем. Вона функціонує як відкритий простір для розробки, виготовлення та випробування роботизованих рішень у межах освітніх програм і наукових досліджень. Лабораторія забезпечує повний інженерний цикл – від формування ідеї та цифрового проєктування до інтеграції й тестування готових рішень, що є ідеальним майданчиком для професійного моделювання.

Інфраструктура RoboLab, розрахована на одночасну роботу до 50 учасників, включає: комплекти для мехатроніки, роботизовані маніпулятори, роботи, 3D-принтери та сканери, а також VR-системи для інженерної симуляції; професійне ПЗ для моделювання та AI-інфраструктура для впровадження алгоритмів штучного інтелекту в інженерні проєкти.

Логіка практичного навчання в лабораторії вибудована через її функціональну структуру, яка охоплює такі спеціалізовані зони як:

- Проєктна зона: простір для програмування, зворотного інжинірингу та аналітичної підготовки.
- Зона мехатронного збирання: для інтеграції механічних, електронних і програмних компонентів.
- Зона гібридного виробництва: для прототипування з використанням адитивних технологій.
- Інструментальна зона: для механічної обробки вузлів.
- Випробувальна зона: оснащена засобами безпеки для тестування систем у контрольованих умовах.

Важливим аспектом інтеграції теорії та практики є регламентований доступ до лабораторії. Робота в RoboLab можлива для студентів та аспірантів після погодження адміністрації та оформлення відповідних документів про співпрацю. Це формує у майбутніх інженерів навички професійної відповідальності та дотримання виробничих регламентів. Консультації щодо роботи в лабораторії надаються фахівцями щодня з 15:00 до 16:00 (крім вихідних), що забезпечує постійний методичний супровід практичної діяльності.

Таким чином, поєднання дуальної форми навчання з ресурсною потужністю RoboLab дозволяє трансформувати освітній процес у КНУБА на простір створення реальних hardware-продуктів, де академічні знання перетворюються на живий прикладний досвід та інноваційні інженерні рішення.




ЯК ПОТРАПИТИ ДО ROBOLAB КНУБА З ІНШОГО ЗАКЛАДУ ОСВІТИ

Лабораторія проектування мехатронних систем RoboLab КНУБА відкрита для учнів, студентів, здобувачів вищої освіти, педагогічних і науково-педагогічних працівників

1 ОБЕРІТЬ ФОРМАТ ДОСТУПУ

ГРУПОВИЙ ДОСТУП ВІД ЗО

Організовується вашим ЗО:

- заняття, проектна робота або використання обладнання у складі групи

ІНДИВІДУАЛЬНИЙ ДОСТУП

Ініціюється через подання персональної заявки:

- проектна діяльність, заняття або робота з обладнанням

УЧАСТЬ У ВІДКРИТИХ ЗАХОДАХ

Доступ через реєстрацію на портал RoboLab:

- воркшопи, лекції, семінари, демонстраційні заняття

2 ПІДГОТУЙТЕ ЗАЯВКУ

ДЛЯ ГРУПИ ВІД ЗО:

Надішліть лист із такою інформацією:

• назва ЗО	• мета відвідування	• потреба в обладнанні
• перелік відвідувачів	• формат участі	• зворотні контакти
• відповідальна особа	• бажаний графік	

Додайте договір про співпрацю з КНУБА (меморандум, партнерство, академічна мобільність, рамкова угода)

За відсутності договору про співпрацю з КНУБА – зверніться для його оформлення

ДЛЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ДОСТУПУ:

Надішліть лист із такою інформацією:

• ПІБ	• формат участі	• підтвердження статусу
• ЗО, спеціальність, курс	• бажаний графік	• зворотні контакти
• мета відвідування	• потреба в обладнанні	

3 НАДІШЛІТЬ ЗВЕРНЕННЯ

Email: knuvalab@knuib.edu.ua

Телефон: +38 044 241-55-80

Адреса: Київський національний університет будівництва і архітектури, 03037, м. Київ, пр. Повітрофлотський, 31

4 ОТРИМАЙТЕ РІШЕННЯ

ЗАЯВКА РОЗГЛЯДАЄТЬСЯ ДО 5 РОБОЧИХ ДНІВ

Рішення міститиме:

- дозвіл або відмову
- формат доступу
- дати й години роботи
- перелік дозволеного обладнання
- відповідальних осіб

5 ПІДПИШІТЬ ІНДИВІДУАЛЬНИЙ ДОГОВІР

ПІДСТАВКА ДЛЯ РОБОТИ В ЛАБОРАТОРІЇ Є ДОГОВІР ПРО ДОСТУП ДО ROBOLAB

6 ПРАЦЮЙТЕ В ROBOLAB



ROBOLAB МАЄ ПРАВО ПРИПИНИТИ ДОСТУП У РАЗІ ПОРУШЕННЯ ПРАВИЛ АБО ІНСТРУКЦІЙ

ПЕРЕД ПОЧАТКОМ РОБОТИ В ROBOLAB:	ПІД ЧАС ПЕРЕБУВАННЯ В ЛАБОРАТОРІЇ ВИ:
Пройдіть інструктаж з техніки безпеки	Реєструйте кожне відвідування
Підпишіть журнал інструктажу	Несеєте відповідальність за збереження обладнання
Працюйте лише у визначені години	Дотримуйтеся правил безпеки
Використовуйте тільки дозволене обладнання	Працюєте під наглядом відповідальної особи

ВАЖЛИВО ЗНАТИ

Доступ до RoboLab є безоплатним у межах освітньої та дослідницької діяльності

Для груп обов'язково є присутність куратора

Для окремих форматів роботи з підданним використанням ресурсів RoboLab може погоджувати компенсацію витрат відповідно до договору

МАЄТЕ ЗАПИТАННЯ?

Звертайтеся до команди RoboLab:

Email: admin.robovalab@knuib.edu.ua

Телефон: +38 050 869 23 12

МИ ДОПОМОЖЕМО ПІДБРАТИ ФОРМАТ І СУПРОВОДИМО ВАС НА ВСІХ ЕТАПАХ ДОСТУПУ ДО ROBOLAB

Рис. 2.3. 1. Механізм отримання доступу до RoboLab

Важливим компонентом педагогічних умов є *використання активних та інтерактивних методів навчання в умовах цифрової трансформації*.

Четверта умова передбачає впровадження проектного навчання, кейс-методів та ділових ігор. Використання мобільних пристроїв та хмарних сервісів гарантує постійний доступ до матеріалів, формуючи гнучкий формат підготовки. Важливим складником тут є інтелектуальна підтримка

колаборації та інтелектуальна віртуальна реальність (IVR), де віртуальні агенти виступають партнерами студентів у межах навчальних лабораторій. Такий підхід дозволяє студентам будівельного профілю розробляти реальні проєкти інженерних систем, застосовуючи теоретичні знання у динамічних ситуаціях, максимально наближених до реалій Industry 4.0.

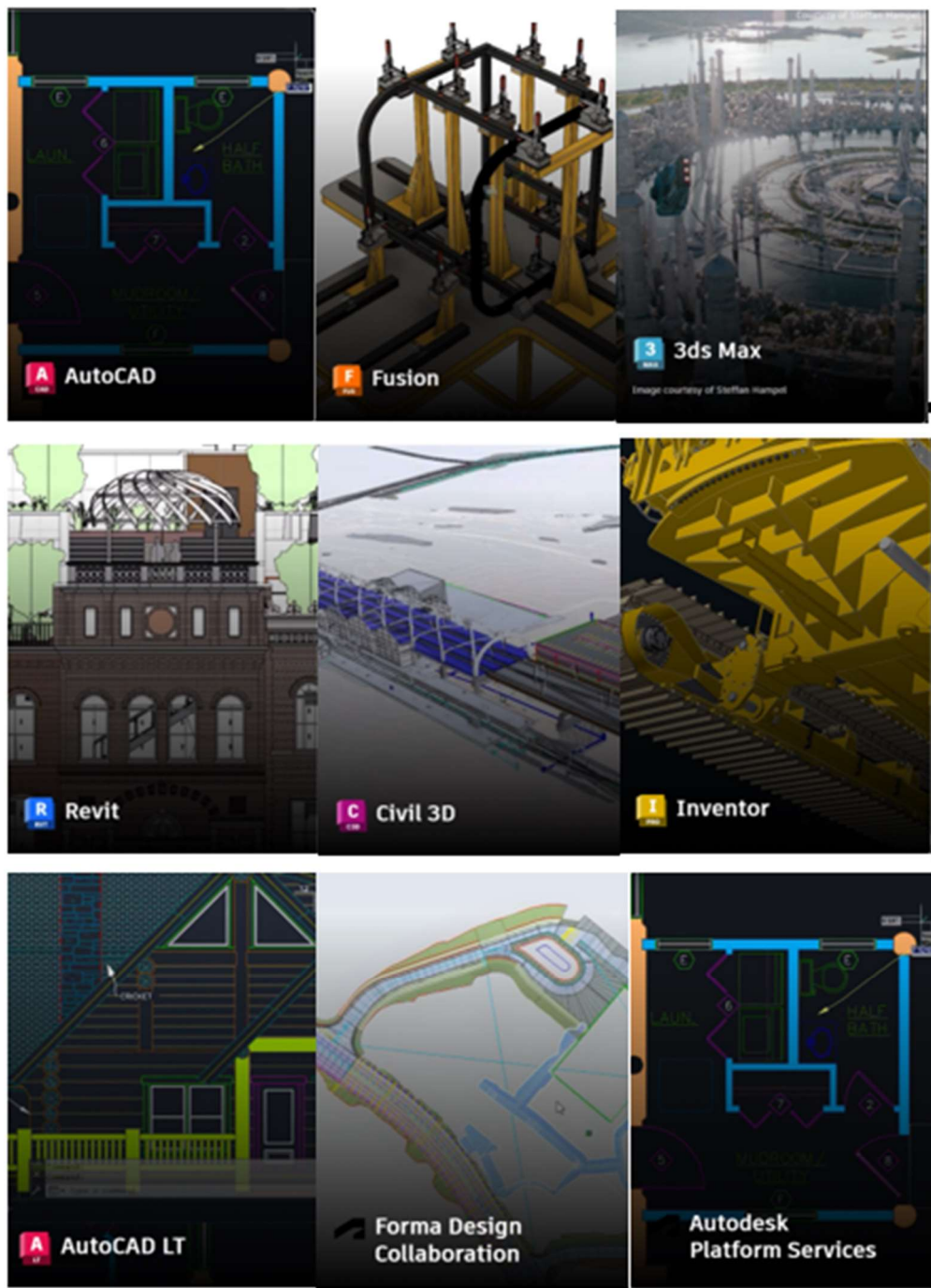


Рис. 2.3.2. Програмне забезпечення для реалізації Industry 4.0.

В освітньому процесі КНУБА широко застосовуються методи проєктного навчання, кейс-методи, проблемне навчання, ділові ігри та мозкові штурми. Наприклад, під час вивчення дисциплін будівельного профілю студенти можуть працювати над розробкою реальних проєктів будівель або інженерних систем, що дозволяє їм застосовувати теоретичні знання на практиці.

Базовим сегментом ПЗ є BIM-технології для архітектурно-конструкторського моделювання для формування інтерактивного середовища, де студенти працюють із «цифровими двійниками» реальних об'єктів:

Autodesk Revit – використовується як основна платформа для інтелектуального проєктування будівель. Дозволяє студентам створювати тривимірні моделі, де зміна будь-якого параметра автоматично оновлює всю документацію, що стимулює розуміння взаємозв'язків між архітектурними та конструктивними рішеннями.

ArchiCAD – програмний пакет для архітекторів, що забезпечує високий рівень візуалізації та спільної роботи над проєктами в режимі реального часу, реалізуючи принципи студентоцентрованості та командної взаємодії.

З метою подолання абстрактності таких дисциплін, як «Будівельна механіка», як основний розрахунково-аналітичний комплекс для інженерних симуляцій роль віртуальної лабораторії виконує таке програмне забезпечення як LIRA-SAPR – потужний розрахунковий комплекс, що дозволяє студентам візуалізувати епюри, деформації та перевірити роботу системи під різними типами навантажень, що перетворює навчання на динамічне дослідження.

AutoCAD – використовується для виконання креслень та первинного геометричного моделювання, забезпечуючи фундамент цифрової грамотності майбутнього інженера.

Візуалізацію та реалізацію імерсивних технологій, що забезпечують «ефект занурення» та підвищують мотивацію через ігрові форми взаємодії представляють такі інструменти як:

Віртуальна та доповнена реальність (VR/AR) – спеціалізовані плагіни та додатки (наприклад, Enscape або Twinmotion), інтегровані з Revit, дозволяють студентам проводити віртуальні екскурсії всередині спроектованих ними споруд, оцінюючи ергономіку та естетику рішень на етапі прототипування.

3D-симуляції – програми для візуалізації складних процесів, що дозволяють здобувачам взаємодіяти з об'єктами вивчення у тривимірному просторі.

III стає незворотним трендом у персоналізації навчання, тому на допомогу приходять:

Персональні інтелектуальні репетитори (ITS) – алгоритми, інтегровані в навчальні платформи, що допомагають студентам самостійно опановувати графічне ПЗ, надаючи покрокові підказки та рекомендації в режимі реального часу.

Чат-боти та віртуальні асистенти – забезпечують оперативну підтримку студента під час роботи з інтерфейсами складних програм (Revit, LIRA), відповідаючи на запити щодо функціоналу інструментів.

Інструменти AI для генеративного дизайну – дозволяють автоматизувати підбір колірних рішень, оптимізувати композицію або створювати шаблони графічних елементів.

Така інтелектуальна підтримка є важливим складником колаборації викладачів, засобів III та інтелектуальної віртуальної реальності, де віртуальні агенти виступають партнерами студентів. Такий підхід дозволяє студентам будівельного профілю розробляти реальні проекти інженерних систем, максимально наближені до реалій Industry 4.0.

З даного та інших досліджень робимо висновки, що впровадження ШІ у КНУБА дозволяє реалізувати модель «перевернутого класу», де системи забезпечують безперервне оцінювання, вивільняючи час викладача для творчого наставництва. Водночас активна технологізація вимагає врахування етичних ризиків: захисту даних і запобігання повної автоматизації, яка могла б нівелювати роль педагога. Впровадження інструментів ШІ, орієнтованих на адаптивність учня та зменшення рутинного навантаження викладача, є необхідною умовою формування конкурентоспроможного фахівця в епоху цифрової трансформації.

Висновки до другого розділу

На основі проведеного аналізу особливостей освітнього процесу та обґрунтування системи педагогічних умов використання інноваційних технологій у Київському національному університеті будівництва та архітектури (КНУБА), сформульовано такі висновки:

Встановлено, що підготовка фахівців у КНУБА зазнає докорінних змін під впливом цифровізації та Industry 4.0, переорієнтовуючись із накопичення технічних знань на розвиток професійної мобільності, стресостійкості та здатності працювати в умовах невизначеності.

З'ясовано, що КНУБА володіє потужним потенціалом (7 факультетів, 52 кафедри, мережа НДІ та лабораторій), який забезпечує поєднання традиційних інженерних підходів із новітніми ІКТ-платформами (Moodle, Google Classroom, BIM-технології), що дозволяє реалізувати гнучкі моделі змішаного навчання.

Обґрунтовано стратегічну значущість лабораторії RoboLab як високотехнологічного хабу, що забезпечує повний інженерний цикл — від ідеї до hardware-прототипу. Функціонування спеціалізованих зон (проектної, збиральної, випробувальної) сприяє інтеграції теорії та практики через проєктне навчання та дуальну освіту.

Доведено, що успішна реалізація педагогічних умов вимагає модернізації кадрового профілю через впровадження тренінгових технологій. Це дозволяє викладачу перейти від ролі транслятора знань до ролі фасилітатора й наставника, здатного ефективно використовувати ШІ-інструментарій та інтерактивні методи навчання.

Визначено, що впровадження AI-технологій (інтелектуальні репетитори, віртуальні асистенти, генеративний дизайн) кардинально змінює ландшафт професійної підготовки. Це забезпечує реалізацію моделі «перевернутого класу», індивідуалізацію навчання та звільнення викладача від рутинних операцій на користь творчого наставництва.

РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДНО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНОГО ПРОФІЛЮ У КНУБА

3.1. Організація і проведення педагогічного експерименту

З метою забезпечення наукової обґрунтованості, достовірності та відтворюваності результатів дослідження педагогічний експеримент було організовано як цілісну систему взаємопов'язаних етапів, спрямованих на перевірку ефективності визначених педагогічних умов використання інноваційних технологій навчання у підготовці фахівців інженерно-технічного профілю.

Методологічну основу експерименту становили положення компетентнісного, діяльнісного, системного та студентоцентрованого підходів, що дозволило розглядати освітній процес як динамічну систему формування професійної компетентності майбутнього інженера в умовах цифрової трансформації.

В цілому методику використання інноваційних технологій навчання при підготовці фахівців інженерно-технічного профілю в КНУБА можна відстежити на Рис. 3.1.1. Де основною метою використання інноваційних технологій є формування професійної компетентності майбутніх фахівців інженерно-технічного профілю засобами інноваційних технологій навчання, описано педагогічні умови, за яких це відбувається. Констатовано, що заплановано використання інформаційно-комунікаційних технологій, змішане та дистанційне навчання, проєктні, кейс-технології, 3D-моделювання та цифрове проєктування, технології штучного інтелекту. В якості форм та методів роботи використано: практичні та лабораторні заняття, міждисциплінарні проєкти, роботу у цифрових середовищах,

командну взаємодію, моделювання професійних ситуацій, самостійну та дослідницьку роботу.

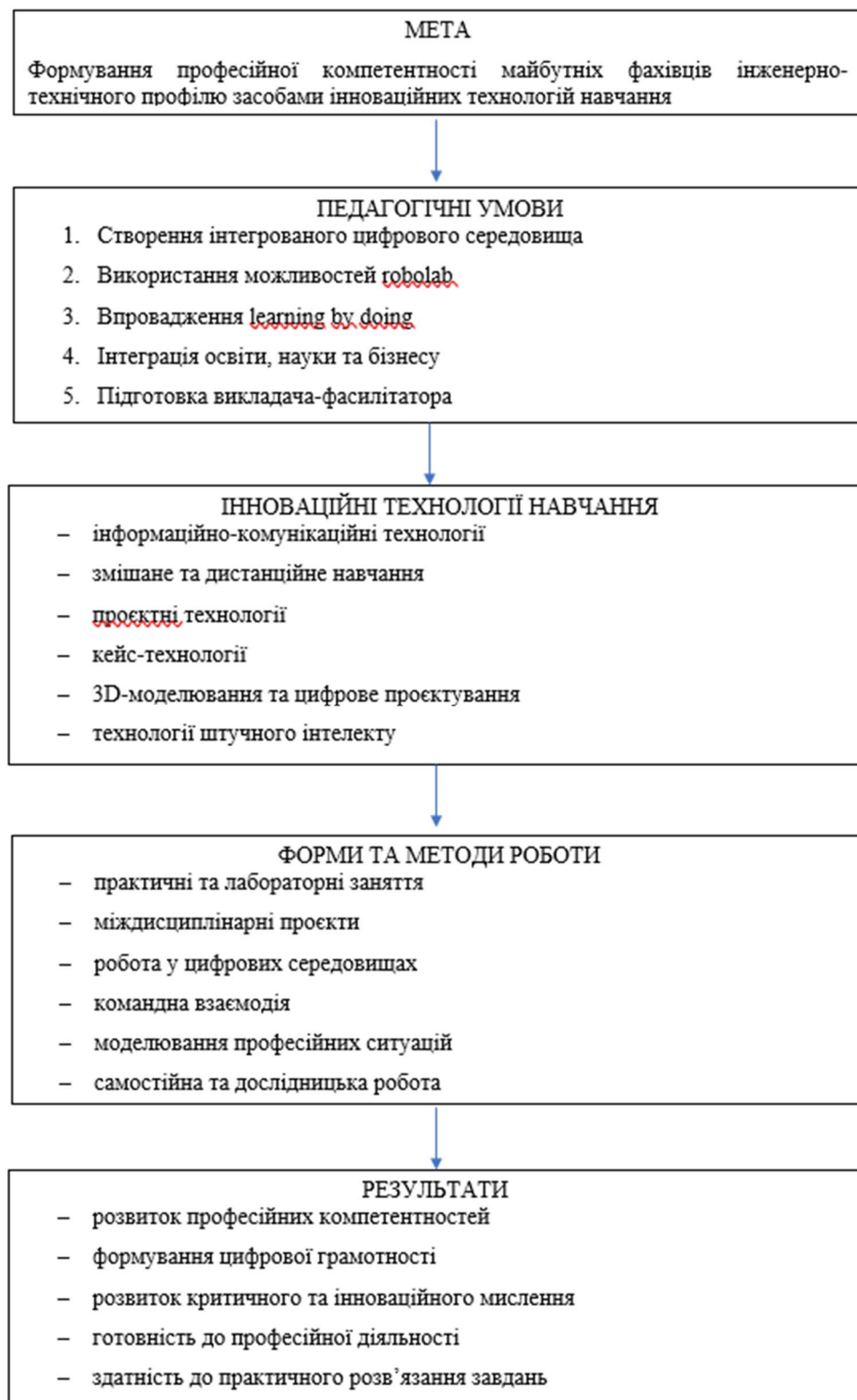


Рис. 3.1.1. Методика використання інноваційних технологій навчання при підготовці фахівців інженерно-технічного профілю в КНУБА

Як результат даного експерименту розглядаємо: підвищення рівня розвитку професійних компетентностей, критичного та інноваційного мислення, формування цифрової грамотності, формування готовності до професійної діяльності, здатність до практичного розв'язання завдань.

На першому, *констатувальному етапі*, основна увага зосереджувалася на діагностиці вихідного стану професійної підготовки студентів інженерно-технічного профілю КНУБА. У межах цього етапу було проведено комплексне вхідне тестування-анкетування здобувачів освіти та викладачів. Ключовим завданням стало формування репрезентативної вибірки шляхом розподілу учасників на контрольні (КГ) та експериментальні (ЕГ) групи. Особливий акцент було зроблено на визначенні початкового рівня знань та практичних умінь із фундаментальних дисциплін, зокрема «Будівельної механіки» та «Механічного обладнання підприємств будівельної індустрії», що дозволило зафіксувати «нульову точку» дослідження.

На Рис. 3.1.2 та 3.1.3 зображено результат аналізу вхідного стану підготовки студентів контрольної та експериментальної груп, які зафіксовані на таких рівнях. КГ – 20% початкового рівня (5 студентів), 40 % середнього рівня (10 студентів) 32% – достатнього рівня (8 студентів), 8 % – високого рівня (2 студенти). ЕГ – 16% початкового рівня (4 студенти), 44% – середнього рівня (11 студентів), 32% - достатнього рівня (8 студентів), 8% - високого рівня (2 студенти).



Рис. 3.1.2 Вхідний стан підготовки контрольної групи

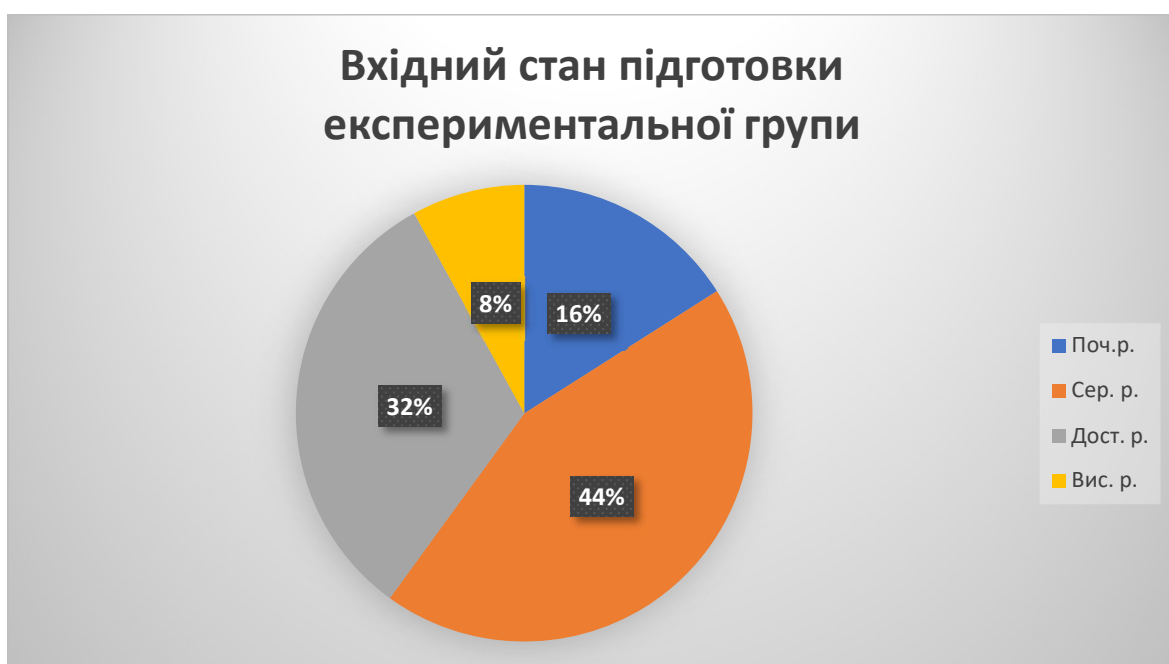


Рис 3.1.3 Вхідний стан експериментальної групи

В рамках констатувального експерименту педагогічного дослідження протягом листопада 2025 та січня 2026 року було здійснено аналіз документації та системи роботи Київського національного університету будівництва і архітектури. Емпіричну базу дослідження становили студенти 4 курсу спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» (ОПП

«Технологія будівельних конструкцій, виробів, матеріалів») групи ТБКВМ-23-1 та ТБКВМ-23-2 (50 осіб), а також 4 викладачі профільних дисциплін.

На даному етапі було використано комплекс методів дослідження: педагогічне спостереження; анкетування студентів і викладачів; тестування рівня знань; аналіз навчально-методичної документації; порівняльний аналіз освітнього середовища.

Особливу увагу приділено формуванню контрольної (КГ) та експериментальної (ЕГ) груп із дотриманням принципу однорідності за рівнем попередньої підготовки. Для кількісної оцінки результатів було визначено критерії сформованості професійної компетентності: когнітивний критерій (рівень теоретичних знань); операційно-діяльнісний (практичні вміння роботи з ПЗ та обладнанням); мотиваційно-ціннісний (ставлення до навчання, готовність до інновацій); рефлексивний (здатність до самооцінки та самовдосконалення).

Відповідно до критеріїв було визначено рівні сформованості: високий, достатній, середній, низький.

В рамках даного етапу експерименту створено та проведено анкетування 2 груп на потоці ТБКВМ-23-1 та ТБКВМ-23-2 по 25 студентів (50 загалом) на базі спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» за освітньою програмою «Технологія будівельних конструкцій, виробів, матеріалів», 4 курс, дисципліна «Механічне обладнання підприємства будівельної індустрії» та 4 викладачі профільних дисциплін.

Результати констатувального етапу засвідчили переважання середнього та низького рівнів за операційно-діялісним і рефлексивним критеріями, що підтвердило необхідність впровадження інноваційних технологій навчання у вивчення профільюючих дисциплін інженерно-педагогічних спеціальностей

Так як відкриття віртуальної лабораторії з робототехніки RoboLab, як інноваційного простору в межах проєкту Міністерства цифрової

трансформації та Асоціації робототехніки та автоматизованих систем було заплановано на середину лютого 2026 року, другий, *формувальний* етап, що став ключовою фазою експерименту, проводився у березні 2026 року. Під час даного етапу в освітній процес експериментальних груп інтегрувалися такі обґрунтовані раніше педагогічні умови, як:

- створення сучасного інноваційного освітнього середовища на засадах інформатизації та інтелектуалізації;
- підвищення професійної компетентності викладачів у сфері використання інноваційних та AI-технологій;
- інтеграція теоретичної та практичної підготовки студентів через дуальну освіту та професійне моделювання;
- використання активних та інтерактивних методів навчання в умовах цифрової трансформації.

Діяльність студентів та викладачів експериментальної групи базувалася на роботі у високотехнологічному середовищі лабораторії RoboLab, активному використанні BIM-технологій у програмних середовищах Revit та LIRA-SAPR та впровадженні моделі «перевернутого класу». Важливим складником стало залучення III-асистентів для персоналізації навчання. Водночас студенти та 2 викладачі контрольної груп продовжували навчання за традиційною методикою, що передбачає переважно репродуктивне засвоєння матеріалу та стандартні форми аудиторної взаємодії.

Завершальний, підсумковий етап, кінець березня 2026 року, був присвячений верифікації отриманих результатів. На цій стадії було проведено фінальні контрольні зрізи знань та здійснено експертну оцінку інженерних проєктів, розроблених студентами в ході експерименту, повторне анкетування та статистичну обробку результатів. Отримані дані підлягали ретельній статистичній обробці для математичного підтвердження гіпотези дослідження.

Отримані результати анкетування викладачів і студентів виявили:

- спільний запит на інновації;
- домінування потреби у практикоорієнтованому навчанні;
- високий попит на BIM та ІІІ-технології;
- недостатній рівень методичної підтримки.

Порівняльний аналіз показників КГ та ЕГ дозволив сформулювати загальні висновки щодо дієвості запропонованих інноваційних технологій та їх впливу на рівень професійної компетентності майбутніх фахівців інженерно-технічної галузі. Виявлено ключову суперечність між високою готовністю студентів до інноваційного навчання та недостатньою системністю його впровадження.

Анкетування викладачів покликане було дослідити ключові виклики та проблеми, що впливають на розвиток та впровадження інноваційних технологій навчання на базі КНУБА, з точки зору педагогіки анкетування містило 3 блоки: очікування, потреби та виклики.

В блоці «*очікування*» 75% респондентів відповіли: так, вони очікують від впровадження інноваційних технологій отримати нові знання та навички необхідні для роботи, підвищити свою кваліфікацію, розвинути особисті якості і лише 25% респондентів вказують, що поточні програми навчання на спеціальності відповідають їх очікуванням.

У блоці «*потреби*» на питання, які основні потреби у практичному опануванні навичок роботи з технічним забезпеченням профільних дисциплін майбутніми фахівцями інженерно-технічного профілю? Частково упевнені у необхідності вивчення іноземних мов, отриманні комп'ютерних навичок та опануванні спеціалізованого програмного забезпечення відповіли 25%. Цілком переконані в необхідності даних потреб всі інші 75%. Серед найбільш затребуваних навичок на ринку праці 75% респондентів назвали необхідність опанування BIM-технологій у програмних середовищах Revit та LIRA-SAPR. Серед найбільш

затребуваних типів програм підвищення кваліфікації для викладачів 75 % обрали короткострокові тренінги, онлайн-курси, роботу на симуляторах віртуальної реальності. 25% респондентів традиційні програми підвищення кваліфікації.

У блоці питань «*виклики*» на запитання: «Які основні виклики стоять перед викладачами профільних дисциплін інженерно-технічних спеціальностей?» 100% опитаних визнали недостатність фінансування підвищення кваліфікації з опанування сучасного програмного забезпечення роботи підприємств будівельної індустрії, 50% опитаних визнають також недосконалість системи інформування про зміст програм, а недостатню мотивацію дорослих до участі в підвищеннях кваліфікації і тренінгах роботи з даними програмами визнали лише 25% викладачів .

Паралельно з діагностикою викладацького складу, протягом листопада 2025 – січня 2026 року було проведено комплексне анкетування студентів груп ТБКВМ-23-1 та ТБКВМ-23-2 (50 осіб). Опитування мало на меті виявити рівень задоволеності поточним станом навчання та ідентифікувати освітні дефіцити майбутніх інженерів. Структура анкети для студентів була ідентичною до викладацької та містила три вектори: очікування, потреби та виклики.

Блок «*Очікування*»: Результати засвідчили високий рівень усвідомлення студентами необхідності змін: 85% респондентів зазначили, що очікують від впровадження інновацій у КНУБА насамперед отримання прикладних навичок, які дозволять їм бути конкурентоспроможними відразу після завершення навчання. Вони прагнуть розвивати цифрову грамотність та готовність до роботи в умовах високотехнологічного виробництва. При цьому лише 15% студентів вважають, що наявні традиційні методики викладання дисципліни «Механічне обладнання підприємств будівельної індустрії» повною мірою відповідають їхнім очікуванням щодо сучасної професійної підготовки.

Блок *«Потреби»*: У питаннях щодо практичного опанування технічного забезпечення: 70% студентів цілком переконані, що критичною потребою є вивчення спеціалізованого ПЗ та робота з роботизованими системами, 30% виявили часткову впевненість, акцентуючи на необхідності додаткового вивчення технічної іноземної мови для роботи з міжнародною документацією.

Серед найбільш затребуваних інструментів 85% майбутніх фахівців назвали BIM-технології (Revit, LIRA-SAPR).

Щодо форматів навчання, 90% студентів обрали практичні інтенсиви у лабораторіях (зокрема, з нетерпінням очікуючи відкриття RoboLab) та роботу з VR-симуляторами, тоді як класичні лекційні форми обрали лише 10% опитаних.

Блок *«Виклики»*: Найбільш гострими проблемами студенти визнали: 100% респондентів вказали на недостатність практичного часу для роботи на сучасному промисловому обладнанні та високу вартість професійних сертифікацій. 60% опитаних відзначили складність самостійного опанування графічних програм без персоналізованої підтримки (що підтверджує необхідність впровадження ІІІ-асистентів). Лише 25% студентів визнали власну недостатню мотивацію до навчання, що свідчить про високий запит аудиторії на інноваційне оновлення змісту освіти.

Співставлення результатів опитування викладачів та студентів виявило спільний запит на перехід до активно-інтерактивних та інноваційних методів навчання. Студенти демонструють «цифрову сміливість» та готовність до роботи в RoboLab, проте відчувають брак системної підтримки при роботі зі складним інженерним ПЗ. Отримані дані підтвердили гіпотезу про те, що створення інноваційного середовища та впровадження ІІІ-репетиторів є не просто трендом, а об'єктивною вимогою здобувачів освіти для подолання розриву між академічною теорією та запитами Industry 4.0.

Таким чином, організація педагогічного експерименту забезпечила комплексне дослідження процесу підготовки фахівців інженерно-технічного профілю в умовах цифровізації освіти. Чітка структуризація етапів, визначення критеріїв і показників, а також використання поєднання якісних і кількісних методів дозволили забезпечити об'єктивність отриманих результатів.

Узагальнення результатів організації та проведення констатувального і формувального етапів педагогічного експерименту дозволило сформулювати такі висновки:

Педагогічний експеримент організовано як цілісну триетапну систему (констатувальний, формувальний, підсумковий етапи), що забезпечило об'єктивність верифікації педагогічних умов. Методологічна відповідність принципам студентоцентрованості та Industry 4.0 дозволила валідувати інструментарій дослідження (BIM, RoboLab, III) відповідно до актуальних потреб будівельної галузі.

Результати констатувального етапу (листопад 2025 – січень 2026 рр.) виявили критичну суперечність: за високого рівня мотивації студентів (86%) та викладачів (75%) до інновацій, реальний рівень операційно-діяльнісних навичок залишається на середньому та низькому рівнях. Це підтвердило гіпотезу про недостатню системність впровадження інновацій у традиційний освітній процес. Анкетування підтвердило консолідований запит студентів та викладачів на практикоорієнтовані формати навчання. Пріоритетними напрямками визначено опанування BIM-технологій (Revit, LIRA-SAPR) та роботу в інтелектуальному середовищі RoboLab, що стало підґрунтям для розробки змісту формувального етапу.

Впровадження моделі «перевернутого класу» та III-асистентів у березні 2026 року дозволило персоналізувати процес підготовки, подолати складність самостійного опанування графічного ПЗ та трансформувати роль викладача у творчого наставника.

Визначені критерії (когнітивний, операційно-діяльнісний, мотиваційно-ціннісний та рефлексивний) дозволили встановити якісну динаміку зростання професійної майстерності студентів експериментальних груп, що доводить дієвість обґрунтованих педагогічних умов у реальному освітньому просторі КНУБА.

3.2. Підготовка фахівців інженерно-технічного профілю в КНУБА з використанням інноваційних технологій навчання

Трансформація освітнього процесу в КНУБА базується на модернізації матеріально-технічної бази та методичних підходів. Аналіз Положення про навчальну лабораторію кафедри АТП від 2013 року свідчить, що історично підготовка базувалася на натурних експериментах та роботі зі стендами типу ЕС-15, осцилографами та міні-роботами ПМР05-200КВ. Проте сучасні вимоги до фахівця інженерно-технічного профілю зумовили перехід до створення інноваційного екосередовища RoboLab, що стало фундаментом нашого експерименту

Порівняльний аналіз структури та завдань лабораторії продемонстрував зміну парадигми навчання. Якщо у 2013 році штат лабораторії складався переважно з допоміжного технічного персоналу (лаборантів, інженерів), то сучасний RoboLab функціонує як відкритий простір для колаборації студентів, викладачів та індустріальних партнерів (Profi Robotics Ukraine). Традиційні приміщення (кімнати 132, 133, 138) було реорганізовано у спеціалізовані зони: проєктну, мехатронного збирання, гібридного виробництва та випробувань. Замість застарілих комп'ютерів Celeron (2005 р.), середовище RoboLab оснащено розгалуженою ШІ-інфраструктурою, коботами та VR-системами симуляції.

У 2013 році лабораторія забезпечувала вивчення «Основи САПР» та «Числові методи». Сьогодні ж підготовка фахівців спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» (ОПП ТБКВМ) інтегрує глибоке використання BIM-інструментарію.

Студенти використовують Autodesk Revit та ArchiCAD для створення «цифрових двійників» об'єктів, що дозволяє вийти за межі простого креслення до повного управління життєвим циклом виробу.

Для дисципліни «Механічне обладнання підприємств» критично важливим стало використання розрахункових комплексів LIRA-SAPR, які замінили застарілі методики натурних випробувань інтерактивним моделюванням напружено-деформованого стану конструкцій. Згідно з оновленими даними, підготовка фахівців у RoboLab базується на реалізації повного інженерного циклу. На відміну від регламентованих лабораторних робіт 2013 року, спрямованих на «підтвердження теоретичних положень», сучасна методика орієнтована на:

- Проєктне навчання, зокрема творення студентами hardware-прототипів на основі власних розрахунків.
- Використання ІІІ-асистентів через впровадження персональних інтелектуальних репетиторів для підтримки самостійної роботи студентів групи ТБКВМ-23-2 при побудові складних циклограм роботи обладнання.
- Дуальну освіту, де використано можливість апробації розробок у випробувальній зоні RoboLab із залученням стейкхолдерів, що нівелює ефект «швидкого старіння знань».

Особливе місце у структурі інноваційної підготовки фахівців у КНУБА посідає вивчення та практичне опанування технологій будівельного 3D-друку. З огляду на прогнозоване зростання глобального ринку 3D-будівництва на 21% щороку до 2030 року, інтеграція цієї компетенції в освітній процес є стратегічно необхідною.

Використання адитивних технологій у межах лабораторії RoboLab дозволяє студентам досліджувати такі аспекти сучасної індустрії, як:

- Економічна ефективність та автоматизація. На прикладі досвіду компанії ICON (США) та їхньої системи Vulcan, студенти аналізують можливості зниження вартості зведення житла (з 10 000 \$ до потенційних 4 000\$) за рахунок мінімізації перевитрат матеріалів та скорочення термінів будівництва.

- Екологічна стійкість та рециклінг. Вивчення технології 3D-друку дозволяє майбутнім інженерам-технологам (ОПП ТБКВМ) розробляти інноваційні будівельні суміші, що містять до 70% перероблених матеріалів (подрібнений бетон, зола, пластик). Це корелює з проєктом Tesla від Mario Cucinella Architects, де житло друкується з природних матеріалів, забезпечуючи нульовий вплив на довкілля.

- Соціальна релевантність у контексті відбудови України. Практичним прикладом, що розглядається у межах дисципліни «Механічне обладнання підприємств», є будівництво першого в Україні житлового будинку за допомогою 3D-принтера в Ірпені (2023–2024 рр.) для родини загиблого військового. Цей кейс демонструє студентам, як адитивні технології стають інструментом швидкої регенерації житлової інфраструктури в умовах повоєнного відновлення.

Незважаючи на значні перспективи, підготовка фахівців у КНУБА включає аналіз критичних викликів, пов'язаних із 3D-друком: висока вартість принтерів, необхідність стандартизації сумішей та правове регулювання галузі. У межах четвертої педагогічної умови (інтерактивні методи), студенти використовують симуляції та BIM-моделювання для нівелювання цих недоліків на етапі проєктування.

Інтеграція 3D-друку в освітнє середовище RoboLab дозволяє трансформувати підготовку архітекторів та інженерів, надаючи їм можливість експериментувати з унікальними формами та складними

конструкціями, які раніше були недоступні через дорожнечу традиційних методів.

Дослідження констатувального етапу експерименту показало, що 85% студентів вважають роботу в такому середовищі критично необхідною для кар'єрного старту. Перехід від пасивного спостереження до активного конструювання в RoboLab дозволив підвищити рівень професійної відповідальності студентів, оскільки вони працюють із автентичним промисловим обладнанням та дотримуються сучасних безпекових регламентів.

Ефективна модернізація освітнього процесу в КНУБА доводить, що підготовка кадрів для промислового та цивільного будівництва не може обмежуватися виключно технічним складником. Сучасна парадигма навчання в університеті ґрунтується на органічному синтезі фундаментальних інженерних знань, інтенсивного практичного досвіду та високого рівня соціальної адаптивності здобувачів освіти.

В умовах кризового суспільства та глобальної невизначеності роль викладача КНУБА зазнає докорінної трансформації: він постає не лише як ретранслятор фахової інформації, а як ментор і наставник. Завдання педагога сьогодні полягає у підтримці психологічної стійкості студента, розвитку його особистісних якостей та вихованні глибокої професійної відповідальності за безпеку та надійність майбутніх об'єктів інфраструктури.

Забезпечення конкурентоспроможності випускника будівельно-технологічного факультету можливе лише за умови формування гнучкого освітнього простору, що є відкритим до міжнародної співпраці та безперервних інновацій. Реалізація моделі навчання в RoboLab та використання BIM-технологій виступають не просто технічними операціями, а інструментами формування інженерного мислення нового покоління.

Компетентнісний підхід у КНУБА дозволяє студенту інтегрувати навички роботи з 3D-друком та штучним інтелектом у ширший соціальний контекст, що формує готовність до роботи в динамічному та складному професійному світі. Системне використання інноваційних методик навчання є запорукою того, що майбутній інженер не лише володітиме цифровим інструментарієм, а й виявить здатність до етичного лідерства та ефективної командної взаємодії.

Проведений аналіз свідчить, що підготовка фахівців інженерно-технічного профілю в КНУБА вийшла за межі класичної дидактики. Поєднання інфраструктурних потужностей (RoboLab), інтелектуальних систем (ШІ, BIM) та соціально-орієнтованого наставництва створює унікальну освітню екосистему. Саме такий комплексний підхід, де технологічна досконалість іде пліч-о-пліч із гуманістичними цінностями, гарантує підготовку конкурентоздатного інженера, здатного стати рушієм технологічного та соціального відновлення України.

Разом з тим отримані результати потребують узагальнення, систематизації та кількісно-якісної інтерпретації з метою визначення рівня ефективності запропонованих педагогічних умов і інноваційних підходів у підготовці майбутніх фахівців.

У зв'язку з цим наступний етап дослідження передбачає аналіз результатів експериментальної роботи, оцінку їх ефективності та розроблення системи практичних рекомендацій для викладачів закладів вищої освіти щодо впровадження інноваційних технологій навчання.

3.3. Результати експериментального дослідження та система рекомендацій викладачам закладів вищої освіти з питань використання інноваційних технологій навчання

За результатами підсумкового етапу педагогічного експерименту було виявлено, що рівень знань та досягнень у контрольній групі, що працювала за традиційними методиками спостерігалось зниження низького рівня на 8%, середнього на 8% та підвищення достатнього та середнього рівнів на 4%. Порівняння результатів експериментальної групи показало зниження початкового рівня на 12%, середнього на 24% і підвищення достатнього рівня на 16% та високого рівня на 20%

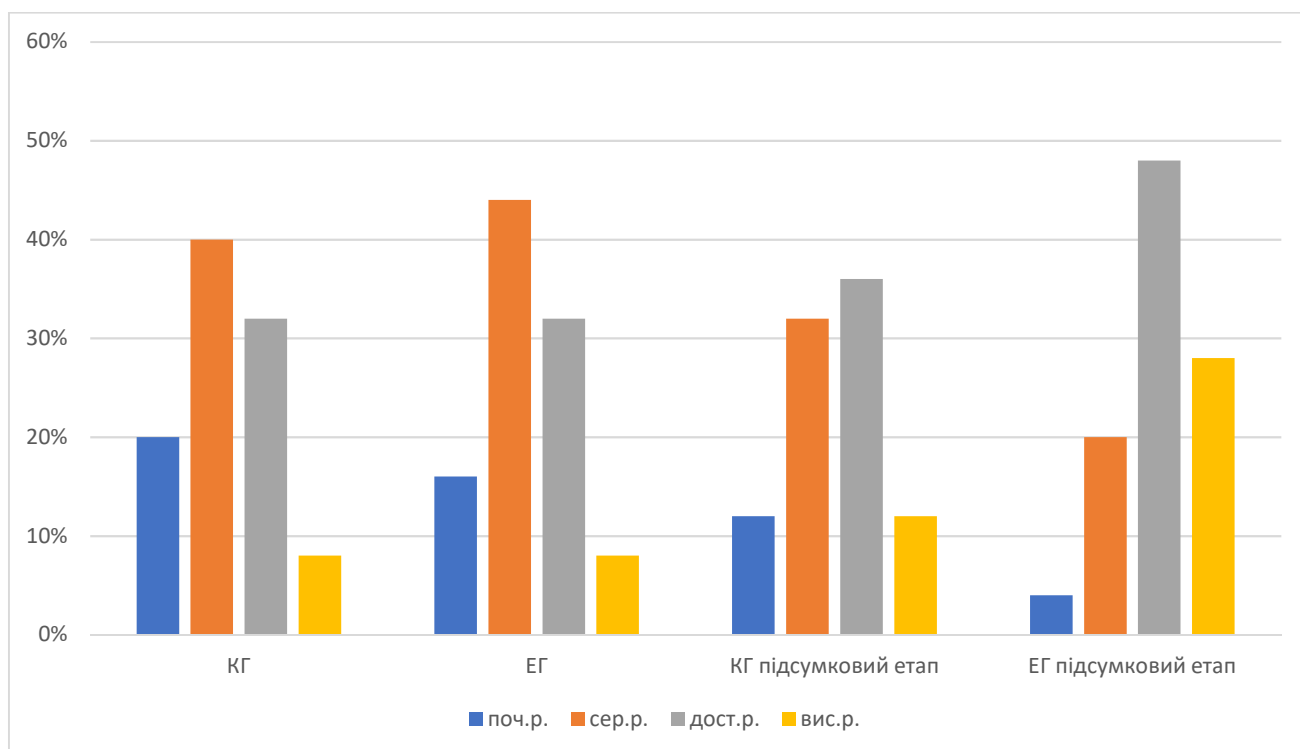


Рис. 3.3.1 Порівняльні результати дослідження стану підготовки контрольної та експериментальної груп після підсумкового етапу

Отже, проведене дослідно-експериментальне дослідження на базі КНУБА підтвердило, що ефективність підготовки майбутніх інженерів суттєво зростає за умови системної реалізації обґрунтованих педагогічних умов. На основі аналізу отриманих результатів та вивчення прогресивного

досвіду професійного розвитку науково-педагогічних працівників (НПП), нами розроблено систему методичних рекомендацій для викладачів ЗВО.

Дана система базується на моделі безперервного професійного розвитку, що поєднує самоосвіту, практичний досвід та неформальну освіту.

Викладач у сучасному інженерно-технічному ЗВО має виступати не лише транслятором знань, а й активним суб'єктом інноваційних змін. Для цього рекомендується:

1) Безперервно підвищувати кваліфікацію науково-педагогічним працівникам з метою регулярного оновлення компетенцій у дослідницьких та професійних інституціях як в Україні, так і за кордоном. Обсяг такого навчання упродовж п'яти років має становити не менше шести кредитів ЄКТС.

2) Професійний розвиток має ґрунтуватися на цілеспрямованій пізнавальній діяльності, що керована особистим інтересом викладача. Джерелами самоосвіти мають стати опрацювання наукової літератури, прослуховування лекцій провідних фахівців галузі, а також безпосередня участь у експериментах та моделюванні технологічних процесів.

3) Індивідуально планувати форми і зміст підвищення кваліфікації мають у довільній формі, орієнтуючись на індивідуальний план професійного розвитку та професійні стандарти

Для успішної реалізації інноваційних моделей навчання (зокрема на базі лабораторії RoboLab) викладачам слід дотримуватися таких умов:

1) Ураховувати специфіку середовища згідно з можливостями конкретного освітнього простору (наявність 3D-принтерів, 3D-інфраструктури, BIM-технологій).

2) Застосовувати диференційований підхід при виборі педагогічних технологій, враховуючи рівень професійної компетентності та категорію НПП, а також професійний профіль студентів для визначення змісту навчання.

3) Використовувати програмно-проектний підхід, зокрема методику «навчання через дію» (Learning by doing), використовуючи проектний підхід як основу для визначення змісту та технологій навчальної діяльності.

4) Широко впроваджувати ІКТ, адже навчальна діяльність має базуватися на використанні сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, що забезпечують візуалізацію абстрактних процесів та доступ до глобальних баз знань.

5) Інтегрувати ІІІ та ВІМ у інженерних дисциплінах (наприклад, «Будівельна механіка») комплекси типу LIRA-SAPR та Revit для переходу від репродуктивного засвоєння матеріалу до інтерактивного аналізу «цифрових двійників» об'єктів.

6) Персоналізуватися через ІІІ – впроваджувати ІІІ-асистентів та інтелектуальні репетитори для підтримки самостійної роботи студентів, що дозволяє викладачу зосередитися на менторстві та фасилітації складних інженерних проектів.

7) Стимулювати креативність шляхом створення умов для самоактуалізації особистості студента, де помилка в розрахунках у віртуальному середовищі розглядається як необхідний етап творчого пошуку та професійного зростання.

Також, опираючись на аналіз теоретичних засад та результати впровадження інновацій у КНУБА, доцільно виокремити позитивні та негативні аспекти застосування інноваційних технологій навчання. Це дозволить критично оцінити ефективність освітніх трансформацій у підготовці фахівців інженерно-технічного профілю.

Вплив глобальних цифрових тенденцій та вимог Industry 4.0 визначає соціальне замовлення на підготовку інженерів нового покоління. Системне впровадження ІКТ, ВІМ-технологій та ІІІ в освітній простір КНУБА має як

виразні позитивні сторони, так і певні виклики (негативні моменти), які потребують методичної корекції.

Позитивні аспекти впровадження інновацій:

1) Використання BIM-технологій (Revit, LIRA-SAPR) дозволяє студентам працювати не з абстрактними схемами, а з динамічними моделями реальних об'єктів, що підвищує якість інженерних рішень.

2) Впровадження змішаного навчання (Blended Learning) забезпечує гнучкість освітнього процесу, дозволяючи студентам самостійно регулювати темп опанування теоретичного матеріалу через хмарні платформи.

3) Створення лабораторії RoboLab трансформує університет із теоретичного осередку на місце створення реальних hardware-продуктів. Це дозволяє студентам пройти повний інженерний цикл – від концептуальної ідеї до життєздатного прототипу.

4) Використання 3D-друку для вирішення актуальних завдань (наприклад, проєктів відбудови житла в Ірпені) підвищує усвідомлення суспільної значущості знань та відповідальності майбутнього спеціаліста.

5) Використання інтелектуальних репетиторів та чат-ботів забезпечує оперативну підтримку студентів у режимі реального часу, особливо при опануванні складного графічного ПЗ.

6) Проєктне навчання (PBL) стимулює критичне мислення, навички командної взаємодії та здатність до етичного лідерства у високотехнологічному середовищі.

Негативні моменти та виклики (ризики):

1) Впровадження адитивних технологій (3D-друк) та роботизованих платформ потребує значних капіталовкладень, що може обмежувати масштабність інновацій.

2) Експоненціальне зростання інформаційного поля призводить до того, що прикладні професійні компетенції можуть втрачати актуальність кожні 5 років, вимагаючи безперервного оновлення матеріальної бази.

3) Психологічний опір традиціоналістів серед викладацького складу та недостатність системної методичної підтримки можуть гальмувати впровадження ІІІ та ВІМ-технологій.

4) Наразі використання засобів штучного інтелекту в освітньому процесі часто має фрагментарний характер і потребує подальшої систематизації.

5) Надмірна автоматизація та використання ІІІ без належного педагогічного нагляду можуть призвести до послаблення прямої комунікації між викладачем і студентом.

6) Необхідність врахування ризиків, пов'язаних із захистом даних та запобіганням повної дегуманізації освітнього процесу.

Отже, результати проведеного дослідно-експериментального дослідження засвідчили ефективність впровадження інноваційних технологій навчання у процес підготовки фахівців інженерно-технічного профілю в КНУБА. Підтверджено, що системна реалізація визначених педагогічних умов сприяє підвищенню рівня сформованості професійних компетентностей студентів, розвитку їх цифрової грамотності, інженерного мислення, здатності до самостійного прийняття рішень та ефективної командної взаємодії.

Аналіз результатів експерименту показав позитивну динаміку змін у експериментальних групах порівняно з контрольними, що проявилось у зростанні показників за когнітивним, операційно-діяльним, мотиваційним та рефлексивним критеріями. Це підтверджує доцільність інтеграції ВІМ-технологій, засобів штучного інтелекту, проєктно-орієнтованого навчання та інноваційного освітнього середовища типу RoboLab у систему професійної підготовки майбутніх інженерів.

На основі узагальнення отриманих даних розроблено систему методичних рекомендацій для викладачів закладів вищої освіти, яка передбачає безперервний професійний розвиток, впровадження індивідуальних освітніх траєкторій, активне використання цифрових технологій, а також трансформацію ролі викладача у напрямі менторства та фасилітації навчального процесу.

Встановлено, що впровадження інноваційних технологій навчання має як суттєві переваги, пов'язані з підвищенням якості освіти, практичною спрямованістю підготовки та відповідністю вимогам Industry 4.0, так і низку викликів, зокрема ресурсні обмеження, необхідність постійного оновлення змісту освіти, недостатню методичну готовність частини викладачів та ризики надмірної автоматизації освітнього процесу.

Таким чином, ефективність використання інноваційних технологій навчання у підготовці фахівців інженерно-технічного профілю визначається не лише рівнем технологічного забезпечення, а й системністю педагогічного супроводу, готовністю викладачів до інноваційної діяльності та забезпеченням балансу між цифровізацією та гуманістичною складовою освіти.

Отримані результати підтверджують гіпотезу дослідження та свідчать про доцільність подальшого розвитку і масштабування запропонованої моделі підготовки фахівців у закладах вищої освіти України.

Висновки до третього розділу

У третьому розділі дослідження здійснено комплексну дослідно-експериментальну перевірку ефективності використання інноваційних технологій навчання у підготовці фахівців інженерно-технічного профілю в Київський національний університет будівництва і архітектури. Отримані результати дозволяють сформулювати узагальнені висновки, що мають як теоретичне, так і практичне значення.

Доведено, що організація педагогічного експерименту як цілісної триетапної системи (констатувальний, формувальний, підсумковий етапи) забезпечила наукову обґрунтованість, достовірність і відтворюваність результатів дослідження. Використання комплексу взаємодоповнюючих методів (анкетування, тестування, спостереження, статистичний аналіз) дозволило об'єктивно оцінити рівень сформованості професійної компетентності студентів та динаміку її змін.

Результати констатувального етапу виявили суттєву суперечність між високим рівнем мотивації студентів і викладачів до впровадження інновацій та недостатнім рівнем сформованості практичних (операційно-діяльнісних) і рефлексивних умінь. Це підтвердило необхідність системного оновлення змісту, форм і методів навчання відповідно до вимог Industry 4.0.

У ході формувального етапу експериментально підтверджено ефективність впровадження визначених педагогічних умов, зокрема:

- створення інноваційного освітнього середовища (лабораторія RoboLab);
- інтеграції BIM-технологій (Autodesk Revit, LIRA-SAPR);
- використання моделей змішаного та перевернутого навчання;
- застосування штучного інтелекту для персоналізації освітнього процесу;
- реалізації проєктно-орієнтованого підходу (Learning by doing).

Встановлено, що їх комплексне застосування забезпечує перехід від репродуктивного засвоєння знань до активної інженерної діяльності, формує навички моделювання, проєктування та прийняття професійних рішень. Порівняльний аналіз результатів контрольних та експериментальних груп засвідчив позитивну динаміку зростання рівня професійної компетентності студентів експериментальних груп за всіма визначеними критеріями (когнітивним, операційно-діяльнісним, мотиваційно-ціннісним, рефлексивним). Це підтверджує ефективність запропонованої моделі підготовки майбутніх інженерів.

В результаті проведення даного дослідження на Рис.3.2.1 представлено методику використання інноваційних технологій навчання при підготовці фахівців інженерно-технічного профілю у КНУБА. Методика ґрунтується на поєднанні педагогічних умов, сучасних інноваційних технологій, практикоорієнтованих форм і методів навчання та спрямована на формування професійної компетентності майбутніх фахівців.

Дослідження показало, що сучасна підготовка інженерно-технічних фахівців у КНУБА виходить за межі традиційної дидактики та набуває ознак інноваційної освітньої екосистеми, яка поєднує високотехнологічну інфраструктуру, цифрові інструменти (BIM, III, VR), дуальну освіту та взаємодію з індустрією, розвиток особистісних і соціальних компетентностей студентів.

Обґрунтовано, що трансформація ролі викладача є ключовою умовою ефективності інноваційного навчання: від транслятора знань до ментора, фасилітатора та організатора індивідуальних освітніх траєкторій студентів.

На основі аналізу результатів експерименту розроблено систему методичних рекомендацій для викладачів закладів вищої освіти, що передбачає:

- безперервний професійний розвиток;
- інтеграцію цифрових технологій у освітній процес;

- використання проєктного та практикоорієнтованого навчання;
- впровадження персоналізованих освітніх підходів із використанням

III.

Встановлено, що впровадження інноваційних технологій має як значні переваги (підвищення якості освіти, практична спрямованість, відповідність сучасним вимогам ринку праці), так і певні виклики (ресурсні обмеження, необхідність постійного оновлення змісту освіти, недостатня готовність частини викладачів, ризики надмірної автоматизації).

Узагальнюючи результати дослідження, можна стверджувати, що ефективність використання інноваційних технологій навчання визначається не лише рівнем технічного забезпечення, а передусім системністю педагогічного підходу, інтеграцією технологій у зміст освіти та готовністю учасників освітнього процесу до інноваційної діяльності.

Отримані результати повністю підтверджують гіпотезу дослідження.

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі здійснено теоретичне узагальнення та розв'язано завдання дослідження щодо обґрунтування та експериментальної перевірки педагогічних умов використання інноваційних технологій навчання при підготовці фахівців інженерно-технічного профілю. Результати дослідження дозволяють сформулювати такі загальні висновки.

У процесі виконання першого завдання здійснено аналіз стану проблеми та уточнено сутність ключових понять.

З'ясовано, що інноваційна технологія навчання постає як синергетична система, що об'єднує цифрові інструменти та алгоритмізовані процеси для досягнення гарантованих освітніх результатів. Уточнено, що підготовка сучасного інженера в умовах Industry 4.0 вимагає переходу від пасивної трансляції знань до формування «цифрової сміливості» та креативності.

У процесі виконання другого завдання вивчено сучасний стан та особливості застосування інновацій у КНУБА.

Встановлено, що КНУБА володіє потужним потенціалом для технологізації освіти, поєднуючи класичні інженерні традиції з новітніми ІКТ-платформами. Визначено, що центральне місце в університеті посідає проєктно-орієнтоване навчання (PBL) та використання BIM-технологій (Revit, ArchiCAD, LIRA-SAPR), що дозволяє студентам працювати з «цифровими двійниками» об'єктів.

У процесі виконання третього завдання визначено та теоретично обґрунтовано комплекс педагогічних умов. Доведено, що ефективність підготовки майбутніх інженерів забезпечується через реалізацію таких взаємопов'язаних умов:

- Створення інноваційного освітнього середовища на базі лабораторії RoboLab, що забезпечує повний інженерний цикл від ідеї до hardware-прототипу.
- Підвищення професійної компетентності викладачів через тренінгові технології, що трансформують їхню роль у техно-менторів та фасилітаторів.
- Інтеграція теорії та практики шляхом впровадження дуальної освіти та методики «навчання через дію» (Learning by doing).
- Використання активних та інтерактивних методів (VR/AR, 3D-моделювання) у поєднанні із засобами штучного інтелекту для персоналізації самостійної роботи студентів.

У процесі виконання четвертого завдання розроблено методичні рекомендації для викладачів. Запропоновано систему рекомендацій, що базується на моделі безперервного професійного розвитку (не менше 6 кредитів ЄКТС за 5 років). Рекомендації охоплюють впровадження моделі «перевернутого класу», інтеграцію ШІ-асистентів та стимулювання креативності студентів через право на помилку у віртуальному середовищі симуляцій.

Перевірено результативність умов під час експерименту. Дослідно-експериментальна робота (листопад 2025 – березень 2026 рр.) підтвердила гіпотезу дослідження. Порівняльний аналіз результатів контрольних та експериментальних груп (групи ТБКВМ-23-1, 2) засвідчив позитивну динаміку зростання професійної компетентності за всіма критеріями:

- Когнітивний: поглиблення теоретичної бази Industry 4.0.
- Операційно-діяльнісний: зростання навичок роботи з BIM, 3D-друком та роботизованими системами.
- Мотиваційний: 85% студентів підтвердили критичну необхідність роботи в RoboLab для майбутнього працевлаштування.

– Рефлексивний: розвиток здатності до самооцінки інженерних рішень.

Крім того результати підсумкового етапу експерименту продемонстрували зниження початкового рівня знань та навичок на 12%, середнього на 24%, а достатній рівень підвищився на 16%, тоді як високий на 20%, що яскраво демонструє ефективність впровадження запропонованих інноваційних технологій у КНУБА.

Підсумовуючи, впровадження обґрунтованих педагогічних умов у КНУБА дозволило нівелювати ефект «швидкого старіння знань» та підготувати конкурентоспроможних фахівців, готових до технологічного відновлення України.

Завдання дослідження виконано, мета досягнута, гіпотеза підтверджена.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 3D-принтери у будівництві [Електронний ресурс]. URL: <https://surl.li/uuxztb> (дата звернення: 25.03.2026).
2. Арешонков, В. С. (2020). Цифровізація вищої освіти: виклики та відповіді. *Вісник НАПН України*, 2 (2), 1–6.
3. Бабаєв, В. М., Стадник, Г. В., & Момот, Т. В. (2019). Цифрова трансформація в сфері вищої освіти в умовах глобалізації. *Комунальне господарство міст. Серія: Економічні науки*, 2, 2–9.
4. Барна, О. В., & Кузьмінська, О. Г. (2020). Визначення готовності закладу вищої освіти до цифрової трансформації. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*. Матеріали IV Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (Тернопіль, 30 квітня, 2020 р.). Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 92–94.
5. Башкір О. Активні й інтерактивні методи навчання у вищій школі. *Збірник наукових праць «Педагогіка та психологія»*. Харків, 2018. Вип. 60. С.33–44.
6. Беляєва Н. Є., Калениченко Р. А., Телебенєва Є. О. Особливості формування і збереження ділової репутації в онлайн-середовищі. *Вісник Національного університету оборони України*. 2024. № 2 (78). С. 24–31.
7. Биков, В. Ю. (2019). Цифрова трансформація суспільства і розвиток комп'ютернотехнологічної платформи освіти і науки України. *Інформаційно-цифровий освітній простір України: трансформаційні процеси і перспективи розвитку*. Матеріали методол. Семінару НАПН України. (Київ, 4 квітня 2019 р.). Київ, 20–26.
8. Білоус І., Дем'янчук А., Кричківська О. (2022). Інноваційні технології навчання в контексті розвитку сучасної освіти. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка*, 1 (349), 136 – 147.

9. Бондаренко Н. Освітнє середовище: єдність форми та змісту. *Вища освіта України*. 2023. № 4. С. 40–49. URL: [https://doi.org/10.32782/NPU-VOU.2023.4\(91\).06](https://doi.org/10.32782/NPU-VOU.2023.4(91).06)
10. Бондаренко Н. П. Інновації у вищій освіті: проєктне навчання як засіб розвитку критичного мислення та навичок вирішення проблем. *Актуальні проблеми психологічної та соціальної адаптації в умовах кризового суспільства*: збірник матеріалів Ювілейної X Міжнародної науково-практичної конференції, м. Ірпінь, 23–25 квітня 2025 року. Ірпінь : Державний податковий університет, 2025. С. 37–38.
11. Бондаренко Н. П. Освітнє середовище сучасності як предмет світоглядної демаркації. *Освітній дискурс* : збірник наукових праць. Київ, 2023. Вип. 47 (12). С. 87– 101. DOI 10.33930/ed.2019.5007.47(12)-9
12. Буйницька, О., Варченко-Троценко, Л., & Грицеляк, Б. (2020). Цифровізація закладу вищої освіти. *Освітологічний дискурс*, 1 (28), 64–79.
13. *Великий тлумачний словник сучасної української мови* / уклад. і ред. В. Т Бусел. Київ; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2002. 1440 с.
14. Вакуленко, В. М. (2020). Ретроспективний аналіз розвитку вищої освіти в Україні. *Духовність особистості: методологія, теорія і практика*, 3 (96), 103–111.
15. Візнюк І. М. Використання штучного інтелекту в освіті. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2021. № 59. С. 14–22. DOI: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2021-59-14-22>.
16. Вітюк В. В. Інноваційне освітнє середовище як фактор професійного розвитку педагогів. *Пед. пошук*. 2022. № 3. С. 8–12. URL: <https://sites.google.com/view/pedposhuk> (дата звернення: 02.04.2026).
17. Вітюк В. В. Інноваційні технології навчання в процесі підвищення кваліфікації педагогів. *Педагогічний пошук*. 2023. № 3(119). С. 6–9.

18. Вовк М. П., Сотська Г. І., Філіпчук Н. О., Грищенко Ю. В. Технології професійного розвитку педагогів в умовах формальної і неформальної освіти: практ. посіб. Київ: Талком, 2019. 320 с.
19. Войцієвський М. Готовність до змін – це розуміння необхідності виходу з території комфорту. *Методист*. 2018. № 3. С. 7–11.
20. Волкова Н.П. Інтерактивні технології навчання у вищій школі: навчально-методичний посібник. Дніпро : Університет імені Альфреда Нобеля, 2018. 360 с.4.
21. Гнатенко Т. С., Лисенко Н. В. Використання інноваційних технологій навчання у ЗВО в умовах змішаного навчання. *Health & Education*. 2023. Вип. 1. С. 14–21.
22. Гомонюк О., Бідюк Н. Особливості розвитку інформаційної компетентності майбутніх фахівців соціономічних професій шляхом використання інноваційних педагогічних технологій. *Молодь і ринок*. 2023. №3 (211). С.12–15.
23. Гончаренко С. У. Український педагогічний енциклопедичний словник. Рівне: Волинські обереги, 2011. 552 с.
24. Гура Т. Тренінгові технології як засіб розвитку емоційного інтелекту. *Теорія і практика управління соціальними системами*. 2022. № 1. С.14–23.
25. Гуревич Р., Бойчук В., Коношевський Л., Коношевський О., Костенко Н. Використання інноваційних технологій у навчальному процесі. *Молодь і ринок*. 2023. №5 (213). С.18–23.
26. Дем'яненко, Н. М. (2021). Інноваційні авторські освітньо-виховні системи: досвід учителів України : наук.-метод. посібник. Київ: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 353.
27. Демченко Н. В., Гордієнко Т. В. Особливості використання навчального тренінгу як засобу підготовки майбутнього вчителя. *Наукові*

записки. Серія: Психолого-педагогічні науки. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2023. № 1. С. 71–78.

28. Державна стратегія регіонального розвитку на 2021–2027 роки, затверджена Постановою Каб. Міністрів України від 05.08.2020 р. № 695. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/695-2020-%D0%BF#Text> (дата звернення: 13.03.2026).

29. Десятов Т.М. Стратегії та інноваційні технології організації навчального процесу у вищих навчальних закладах в умовах неочікуваних викликів. *Вісник Черкаського педагогічного університету*. 2020. №2. С. 5-10 URL: <https://ped-ejournal.cdu.edu.ua/article/view/3810/4078> (дата звернення 16.03.2026 р.).

30. Дешко О. А. Особливості застосування тренінгових технологій при підготовці кадрів. *Актуальні проблеми освітнього процесу в контексті європейського вибору України* : матеріали VIII Міжнар. конф. (м. Київ, 12 листоп. 2025 р.). Київ : Ліра-К, 2026. С. 143–145.

31. Деякі питання цифрової трансформації. (2021). *Постанова Кабінету Міністрів України № 365-р від 17.02.2021 р. Офіційний вісник України*. (2021), 36, 49, ст. 2153, код акта 104655/2021.

32. Дичківська, І. М. (2015). Інноваційні педагогічні технології: Підручник. 3-тє вид., випр. К.: Академвидав, с. 304

33. Дущенко, О. (2021). Сучасний стан цифрової трансформації освіти. *Фізико-математична освіта*, 28 (2), 40–45.

34. Енциклопедія освіти / НАПН України; голов. ред. В. Г. Кремень. Київ: Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.

35. Енциклопедія освіти/ Акад. пед. наук. України/ гол. ред. В. Кремень. Київ: Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.

36. Зеленін Ю.М. Основні аспекти сучасного розвитку освіти дорослих в Україні. *Ефективна економіка*. 2020. №10. URL:

<http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8273> (дата звернення: 14.02.2026 р.).

37. Зеленов, Є. А. (2018). Цифрове покоління: ризики, переваги, засоби взаємодії. *Духовність особистості: методологія, теорія, практика*, 5 (86), 67–82.

38. Іванов О. С., Красильник Ю. С. Інтерактивні візуальні технології як чинник модернізації викладання освітньої компоненти «Будівельна механіка». *Актуальні проблеми освітнього процесу в контексті європейського вибору України* : матеріали VIII Міжнародної конференції (12 листопада 2025 року). Київ : Видавництво Ліра-К, 2026. С. 175-179.

39. Інноваційні технології в сучасному освітньому просторі: колективна монографія / За заг. редакцією Г.Л. Єфремової. Суми: Вид-во СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2020. 444 с.

40. Інноваційні технології навчання в умовах модернізації сучасної освіти : монографія / за наук. ред. Л. З. Ребухи. Тернопіль : ЗУНУ, 2022. 143 с.

41. Книш, І. (2018). «Кліпове» мислення учнів (студентів) як норма і умова сучасної освіти. *Світогляд – Філософія – Релігія*, 13, 89–101.

42. Коростіль, Л. А. (2018). Покоління Z: пошук способів педагогічної взаємодії. *Народна освіта*, 1, 82–88.

43. Красильник Ю. С. Актуальні проблеми електронної педагогіки. Інформаційне забезпечення сфери освіти України: до 20-річчя Державної науково-педагогічної бібліотеки України імені В. О. Сухомлинського: міжнародна науково-практична конференція ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського, 7 листопада 2019 р. Київ, 2019. С. 25–27.

44. Красильник Ю. С. Професійні якості інженера-педагога в контексті особистісно орієнтованого навчання. Актуальні проблеми освітнього процесу в контексті європейського вибору України : матеріали

III Всеукраїнського круглого столу з міжнародною участю (29 жовтня 2019 року). Київ, 2019. С. 58–62.

45. Красильник Ю. С. Розвиток умінь візуалізації навчальної інформації майбутніх педагогів професійної освіти. Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. 2022. Випуск 1. С. 55–60. URL: http://visnikkrnu.kdu.edu.ua/statti/2022_1_7.pdf (дата звернення: 30.03.2026).

46. Красильник Ю. С., Корчова Г. Л., Руденко М. В. Методика проведення навчальних занять в умовах дистанційного навчання. Київ: КНУБА, 2021. 156 с.

47. Красильник Ю. С., Мороз І. М., Калениченко Р. А. Психологічні умови формування творчої особистості здобувача вищої освіти. *Наукові перспективи. Серія: Психологія*. 2025. № 11 (65). С. 2377–2391.

48. Кремень, В. Г., Ільїн, В. В., Борінштейн Є. Р., Гальченко, М. С., Ліпін, М. В., Погрібна, Д. В., Савчук, Н. В., Федорчук, О. А. (2020). Стратегії формування творчої особистості: методи, прийоми, форми. [Монографія]. Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 320.

49. Лебедик Л. В., Стрельников В. Ю., Стрельников М. В. Сучасні технології навчання і методики викладання дисциплін: навч.-метод. посіб. для слухачів курсів підвищення кваліфікації педагогічних працівників закладів середньої, професійної (професійно-технічної), фахової передвищої та вищої освіти. Полтава: АСМІ, 2020. 303 с.

50. Макортецька С. В. Педагогічні умови використання інноваційних технологій навчання при підготовці фахівців інженерно-технічного профілю у закладах вищої освіти //Психолого-педагогічний супровід здобувачів закладів професійної освіти в умовах війни та післявоєнної адаптації: електронний збірник матеріалів науково-практичного семінару, м. Біла Церква, 27 березня 2026 р. / упоряд.:

Ю. С. Герасименко, І. В. Пахомов. Біла Церква: БІНПО ДЗВО «УМО» НАПН України, 2026. С. 134–136.

51. Махиня Н. Освіта дорослих у країнах ЄС та в Україні: історія і сучасність: монографія. Черкаси: Гордієнко Є.І., 2018. 292 с.

52. Мільчевич С. І. Еволюція інфографіки у промисловому дизайні: від статичних креслень до інтерактивних мультимедійних технологій. Український мистецтвознавчий дискурс. 2024. № 4. С. 111–115. URL: <https://ukrainianartscience.in.ua/index.php/uad/article/view/284> (дата звернення: 27.03.2026).

53. Олена Вдовенко. Використання інноваційних технологій у професійно-технічних навчальних закладах в процесі підготовки майбутнього кваліфікованого робітника. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*. 2017. №15. С. 148–154.

54. Освіта переможців. Стратегічний план діяльності Міністерства освіти і науки України до 2027 року URL: <https://mon.gov.ua/strategichniy-plan-diynalnosti-mon-do-2027-roku> (дата звернення 16.03.2026 р.).

55. Освіта. Стратегія України 2030 (Український інститут майбутнього. Київ, 2019 р.) URL: <https://surl.li/iyewoj> (дата звернення 16.03.2026 р.).

56. Павленко В. В. Креативність: сутнісна характеристика поняття. *Креативна педагогіка: наук.-метод. журнал*. 2016. Вип. 11. С. 120–131.

57. Паламарчук Д. А., Левківська С. М., Бабенко С. П. Освіта зі штучним інтелектом. *Актуальні проблеми освітнього процесу в контексті європейського вибору України* : матеріали VI Міжнародної конференції, м. Київ, 16 листопада 2023 року. Київ : КНУБА, 2024. С. 301–305.

58. Пандазі А., Станжур Т. Проєктне навчання як засіб формування компетентностей майбутніх менеджерів. *Український Педагогічний журнал*. 2023. № 4. С. 88–95. DOI : <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2023-4-88-95>

59. Пасічник О. Сучасні технології навчання як засіб самореалізації студентів в освітньому середовищі ЗВО. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. 2019. № 69. С. 162–166. URL: <https://surl.li/nexnpy> (дата звернення 05.03.2026 р.).

60. Пасічник О. О. Сучасні технології навчання як засіб самореалізації студентів в освітньому середовищі ЗВО. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 5 : Педагогічні науки: реалії та перспективи.* 2019. № 69. С. 162–166. URL: <https://surl.li/byhahh> (дата звернення: 03.04.2026).

61. Перший в Україні приватний 3D-будинок для родини загиблого військового, м. Ірпінь [Електронний ресурс]. URL: <https://surl.li/pvupbd> (дата звернення: 25.03.2026).

62. Положення про навчальну лабораторію кафедри автоматизації технологічних процесів. Київ. 2013. URL: <https://surl.lu/xmycsn> (дата звернення: 25.03.2026).

63. Приходько О. В., Паламарчук Д. А. Можливості самостійного вивчення графічних програм при використанні засобів ІІІ. *Актуальні проблеми освітнього процесу в контексті європейського вибору України: матеріали VIII Міжнародної конференції (12 листопада 2025 року).* Київ: Видавництво Ліра-К, 2026. С. 414–415.

64. Про вищу освіту: Закон України від 01.07.2014 р. №1556-VII (чинна редакція від 11.03.2026 р.) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text> (дата звернення 19.03.2026 р.).

65. Про інноваційну діяльність: Закон України від 04.07.2002 р. № 40-IV (чинна редакція від 31.03.2023 р.) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text> (дата звернення 15.03.2026 р.).

66. Про освіту: Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII (чинна редакція від 16.08.2024 р.) URL: <https://surl.li/atuuuo> (дата звернення 12.12.2025 р.).

67. Про професійний розвиток працівників: Закон України від 12.01.2012 р. № 4312-VI (чинна редакція від 27.12.2019 р.) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4312-17#Text> (дата звернення 15.03.2026 р.).

68. Пушкар О. І.; Євсєєв О. С., Свічко Т. О. Методика створення адаптивних інтерактивних мультимедійних просторів з використанням штучного інтелекту. Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил. 2025. № 2(84). С. 126–140.

69. Ребуха, Л. З. (2017). Інноваційні процеси вищої школи : технологічний аспект. *Теорія і практика розвитку наукових знань (частина III)*. Матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф.(Київ, 28-29 грудня 2017 р.). Київ: МЦНД, 35-36.

70. Романюк С.З., Романюк О.В. Інноваційні технології у професійній підготовці сучасного вчителя: вітчизняний та зарубіжний досвід. *Молодий вчений*. №7.1 (71.1). 2019. С. 64 – 69.

71. Руденко М. В., Красильник Ю. С., Корчова Г. Л. Методика викладання у вищій школі. Київ : КНУБА, 2022. 296 с.

72. Скорочення витрат, економія часу та зменшення відходів – чи може 3D-друк змінити архітектуру житлових будинків? [Електронний ресурс]. URL: <https://surl.li/рухкуh> (дата звернення: 25.03.2026).

73. Словник української мови. Великий тлумачний словник. URL: <https://sum.in.ua/s/umova> (Дата звернення 15.03.2026 р.).

74. Сорочан Т. М. Методологія змін у системі післядипломної педагогічної освіти. *Педагогічна психологія*. 2016. № 4. С. 24–31.

75. Спірін О. М., Іванова С. М., Яцишин А. В., Кільченко А. В. та ін. Використання електронних відкритих систем для інформаційно-аналітичної

підтримки педагогічних досліджень : словник-довідник. 2-ге вид., виправл. та доповн. Київ : ЦП Компринт, 2019. 76 с.

76. Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032 рр. (схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 23 лютого 2022 р. №286-р.) (чинна редакція від 06.01.2026 р.) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/286-2022-%D1%80#Text> (дата звернення 15.03.2026 р.).

77. Сушенцева Л. Інноваційні педагогічні технології у процесі підготовки майбутнього професійно мобільного педагога професійного навчання у вищому навчальному закладі (теоретичний аспект) // Наукові записки. 2016. Вип. 9 (III). С. 65–70.

78. Терещук В. І., Ільченко А. М., Семенишина І. В. Інноваційні технології навчання у закладах вищої освіти. *Академічні візії*. 2023. Вип. 16. URL: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/157/145> (дата звернення: 28.03.2026).

79. Томашевська М. Використання інтерактивних методів навчання при підготовці майбутніх педагогів у вищому навчальному закладі // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. 2017. № 8 (72). С. 178–188.

80. Філоненко О. В., Байдак Н. В. Педагогічна технологія візуалізації в освіті. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. 2022. № 207. С. 64–71.

81. Хом'юк І. В., Петрук В. А., Голюк О. А. та ін. Інноваційні технології в освітньому процесі: монографія. Вінниця: ВНТУ, 2020. 88 с. URL: <https://surl.li/gkysua>

82. Хриков Є.М. Методологія педагогічного дослідження: монографія. Харків, 2018. 294 с.

83. Цифрова трансформація освіти і науки [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/ua/tag/cifrova-transformaciya-osviti-ta-nauki> (дата звернення: 25.02.2025).

84. Чайка В. М. Основи дидактики : навчальний посібник. Київ : Академвидав, 2017. 240 с.

85. Чернишова Є. Р., Гузій Н. В., Ляхоцький В. П. та ін. Термінологічний словник з основ підготовки наукових та науково-педагогічних кадрів післядипломної педагогічної освіти / за наук. ред. Є. Р. Чернишової. Київ: ДВНЗ «Університет менеджменту освіти», 2014. 230 с.

86. 3D printed house TECLA – Eco-housing WASP [Електронний ресурс]. URL: <https://surl.li/otqnof> (дата звернення: 25.03.2026).

87. Altbach, P. G., & Wit de, H. (2020, March 14). COVID-19: The internationalization revolution that isn't. *University World News*. URL: <https://www.universityworldnews.com/post.php?story=20200312143728370> (дата звернення: 25.02.2026).

88. Andersson, P., & Mattsson, L.G. (2020). Future digitalization of education after Covid-19. URL: https://www.hhs.se/contentassets/419c7b2f06a94_ee183bf52ca748c98b5/a54.pdf. (дата звернення: 28.03.2026).

89. Lai J. W. M., Bower M. How is the use of technology in education evaluated? A systematic review. *Computers & Education*. 2019. Vol. 133. P.27–42. URL: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.01.010> (дата звернення 05.03.2026 р.).

90. Moroz I. M., Kalenychenko R. A., Krasyllyuk Yu. S. Psychological problems of conflict-free communication during the educational process in educational institutions. *Наукові перспективи*. 2025. № 10 (64). С. 1252–1262.

91. Moroz I. M., Kalenychenko R. A., Krasyllyuk Yu. S. Integration of contemporary trends in pedagogical education into the system of socio-psychological support for the professional growth of students.

Перспективи та інновації науки. 2025. № 11 (57). С. 1608–1620. URL (дата звернення: 03.04.2026).

92. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators?/ O.Zawacki-Richter et al. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2019. Vol.16, no.1. URL: <https://link.springer.com/article/10.1186/s41239-019-0171-0> (дата звернення 10.03.2026 р.)