



## Ефективне управління професійним навчанням електроінженерів: виклики сьогодення та майбутні перспективи

Андрій В. Печенюк  <sup>1\*</sup> ● Олександр В. Думанський  <sup>2</sup> ●

Ольга А. Вишинська  <sup>3</sup> ● Олександр В. Вишинський  <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Заклад вищої освіти «Подільський державний університет» (Україна). Доцент кафедри енергозберігаючих технологій та енергетичного менеджменту, канд. екон. наук.

<sup>2</sup> Заклад вищої освіти «Подільський державний університет» (Україна). Доцент кафедри електротехніки, електромеханіки і електротехнологій, канд. тех. наук.

<sup>3</sup> Кам'янець-Подільський фаховий коледж індустрії, бізнесу та інформаційних технологій (Україна). Викладач вищої категорії електротехнічних дисциплін.

<sup>4</sup> Кам'янець-Подільський фаховий коледж індустрії, бізнесу та інформаційних технологій (Україна). Завідувач відділення енергетики та бізнесу, викладач вищої категорії.

\* Автор-кореспондент, e-mail: [anvaspe@meta.ua](mailto:anvaspe@meta.ua)

### СТАТТЯ

### АНОТАЦІЯ

#### Дослідницька

#### DOI:

[10.70651/3041-2498/2025.5.18](https://doi.org/10.70651/3041-2498/2025.5.18)

#### Авторське право

© 2025 авторів



Цей твір ліцензовано на умовах Ліцензії Creative Commons «Із Зазначенням Авторства – Некомерційна 4.0 Міжнародна» (CC BY-NC 4.0).



У статті досліджено актуальні проблеми та окреслено перспективні напрями формування професійних компетентностей здобувачів освіти в галузі електричної інженерії в умовах сучасних викликів. Мета дослідження полягає в аналізі сучасних проблем формування професійних компетентностей здобувачів освіти в галузі електричної інженерії, а також розробці перспективних напрямів удосконалення системи професійної підготовки. У дослідженні застосовано теоретико-аналітичний підхід для вивчення проблем і перспектив формування професійних компетентностей здобувачів освіти в електричній інженерії через аналіз наукових публікацій, освітніх стандартів, нормативних документів, порівняння ринкових вимог із компетентнісними характеристиками програм, узагальнення типових проблем і перспектив, а також дослідження практик дуальної освіти, цифровізації, STEM-підходів і залучення стейкхолдерів, використовуючи як інформаційну базу джерела українських науковців, галузеві видання та ресурси організацій і роботодавців. Проаналізовано сучасні вимоги ринку праці до фахівців-електроінженерів, зокрема акцентовано увагу на компетентнісному підході як основі професійної підготовки. Узагальнено основні перешкоди у формуванні фахових компетентностей, серед яких – недостатній рівень практичної підготовки, застарілість освітніх програм, слабка взаємодія з роботодавцями та низький рівень мотивації здобувачів освіти. У роботі сформовано перспективні напрями удосконалення системи підготовки, такі як впровадження дуальної освіти, оновлення змісту освітніх програм, розвиток матеріально-технічної бази закладів освіти, підвищення кваліфікації педагогічних кадрів, інтеграція цифрових технологій та STEM-підходів. Особливу увагу приділено ролі стейкхолдерів у процесі формування компетентностей – зокрема значенню партнерства з промисловими підприємствами, участі випускників, працевлаштувачів та представників професійних спільнот. Результати дослідження можуть бути корисними для науковців, освітян, управлінців та всіх зацікавлених у модернізації професійної освіти у сфері електричної інженерії.

### КЛЮЧОВІ СЛОВА

професійні компетентності, електрична інженерія, здобувачі освіти, дуальна освіта, компетентнісний підхід, освітні програми, цифрові технології.



e-ISSN 3041-2498

# Public Management and Policy

<https://www.eu-scientists.com/index.php/pmap>



## Effective Management of Professional Training for Electrical Engineers: Current Challenges and Future Prospects

Andrii Pecheniuk <sup>1\*</sup> • Oleksandr Dumanskyi <sup>2</sup> •

Olha Vyshynska <sup>3</sup> • Oleksandr Vyshynskyi <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Podillia State University (Ukraine). Associate Professor at the Department of Energy-Saving Technologies and Energy Management, PhD in Economics.

<sup>2</sup> Podillia State University (Ukraine). Associate Professor at the Department of Electrical Engineering, Electromechanics and Electrotechnologies, PhD in Technical Sciences.

<sup>3</sup> Kamianets-Podilskyi Vocational College of Industry, Business, and Information Technologies (Ukraine). Senior Lecturer of Electrotechnical Disciplines.

<sup>4</sup> Kamianets-Podilskyi Vocational College of Industry, Business, and Information Technologies (Ukraine). Head of the Department of Energy and Business, Senior Lecturer.

\* **Corresponding Author**, e-mail: [anvaspe@meta.ua](mailto:anvaspe@meta.ua)

### ARTICLE INFO

### ABSTRACT

#### Research Article

#### DOI:

[10.70651/3041-2498/2025.5.18](https://doi.org/10.70651/3041-2498/2025.5.18)

Copyright © 2025  
by authors



This is an open access journal and all published articles are licensed under a Creative Commons Attribution—NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)



The article explores current challenges and outlines promising directions for the development of professional competencies among students in the field of electrical engineering in response to modern demands in the energy sector. The purpose of the study is to analyze current issues in the development of professional competencies among students in the field of electrical engineering, as well as to develop promising areas for improving the professional training system. The study uses a theoretical and analytical approach to examine the problems and prospects of developing professional competencies of students in electrical engineering through the analysis of scientific publications, educational standards, regulatory documents, comparison of market requirements with the competency characteristics of programs, generalization of typical problems and prospects, as well as research into dual education practices, digitalization, STEM approaches, and stakeholder engagement, using sources from Ukrainian scientists, industry publications, and resources from organizations and employers as an information base. The study analyzes current labor market requirements for electrical engineers, with a particular focus on the competency-based approach as a foundation for professional training. Key barriers to the formation of professional competencies are identified, including insufficient practical training, outdated educational programs, limited collaboration with employers, and low student motivation. The paper highlights prospective areas for improving training systems, such as the implementation of dual education, the renewal of educational content, enhancement of institutional infrastructure, professional development of teaching staff, and the integration of digital technologies and STEM-based approaches. Special attention is given to the role of stakeholders in the competency formation process, particularly the importance of partnerships with industry, as well as the involvement of graduates, employers, and professional communities. The findings of this study may be valuable for researchers, educators, administrators, and all stakeholders interested in modernizing professional education in the field of electrical engineering.

### KEYWORDS

professional competencies, electrical engineering, students, dual education, competency-based approach, educational programs, digital technologies.

## **1. Вступ**

Сучасний період розвитку енергетики та електротехніки характеризується стрімкими технологічними змінами, інтеграцією цифрових технологій, розвитком «розумних» електромереж, автоматизації та децентралізації енергетичних систем. У таких умовах особливого значення набуває проблема формування професійних компетентностей майбутніх фахівців у галузі електричної інженерії, які мають бути готовими оперативно реагувати на зміни, працювати з високотехнологічним обладнанням, впроваджувати енергоощадні рішення та дотримуватись стандартів безпеки й екологічності.

Підвищення вимог до якості підготовки фахівців обумовлюється також потребами ринку праці, зокрема в умовах динамічного розвитку енергетичного сектору, впровадження відновлювальних джерел енергії (ВДЕ), концепції сталого розвитку та зростання попиту на висококваліфікованих інженерів. Формування у здобувачів освіти комплексних професійних компетентностей – як технічних, так і комунікативних, організаційних, інноваційних – є запорукою їх конкурентоспроможності та професійної мобільності.

Водночас, існує ціла низка проблем, пов'язаних із застарілими освітніми програмами, недостатньою матеріально-технічною базою вітчизняних закладів освіти, відсутністю системної взаємодії з роботодавцями, що ускладнює формування необхідного рівня практичної підготовки. Тому аналіз проблем і пошук перспективних шляхів удосконалення процесу формування професійних компетентностей здобувачів освіти в галузі електричної інженерії є надзвичайно актуальним як у теоретичному, так і в прикладному аспектах.

## **2. Огляд літературних джерел**

Аналіз наукових і публіцистичних джерел дозволяє виявити основні аспекти формування професійних компетентностей здобувачів освіти в галузі електричної інженерії в умовах сучасних викликів. Зокрема, низка праць висвітлює актуальні кадрові потреби енергетичної галузі та вплив воєнного стану на кадрову політику. У цьому контексті варто згадати дослідження Білозерової Л. [1], де розглядаються сучасні тенденції забезпечення енергетики фахівцями у кризових умовах.

Питання оновлення матеріально-технічного забезпечення та впровадження інновацій в освітній процес розглядаються у публікаціях Букатової О.М., Федорова О.В., Яренчук Л.Г. [2], які акцентують увагу на необхідності модернізації навчального середовища. У свою чергу, Резван О., Ільєнко О. і Гусєва Г. [7] аналізують ефективність підвищення кваліфікації науково-педагогічних і педагогічних працівників засобами дистанційного навчання, що є важливим у контексті цифровізації освіти.

Компетентнісний підхід як основа підготовки майбутніх електроінженерів обґрунтовано у працях Попової І.О. Попрядухіна В.С. та Ковалю О.Ю. [5], які акцентують увагу на інтеграції теоретичних знань і практичних навичок. У статті Квітки С.О. та Нестерчука Д.М. [4] обґрунтовано важливість розвитку soft skills як передумови успішної професійної діяльності в електроенергетиці.

Аспекти працевлаштування випускників і потреби ринку праці висвітлюються у публікації Захаріна С. [12] і у дослідженні Цзюньтан Лі та Демченка І. [9], якими узагальнено вимоги міжнародного ринку до фахівців електротехнічних спеціальностей.

Сучасні підходи до розробки та визнання освітніх програм у сфері інженерної освіти системно проаналізовано у роботі Рашкевича Ю.М. [6], а можливості дуальної освіти як ефективного засобу інтеграції навчання й виробничої практики представлено у публікації Романюка І. [8]. Крім того, у статті Швардака М.В. (2023) проаналізовано потенціал STEM-освіти для підготовки висококваліфікованих інженерів, а Шевченко Т. [10] звертає увагу на важливість комунікації зі стейкхолдерами освітніх проєктів, що є актуальним для забезпечення якості інженерної підготовки.

Окрему увагу приділено також організації стажування викладачів у воєнний час, як зазначено у дослідженні Даниленка Л.І. Драча І.І., Петроє О.М. та Скиби Ю.А. [3], що сприяє підвищенню рівня професійної підготовки педагогічних кадрів.

Таким чином, аналіз джерел свідчить про багатовекторність підходів до формування професійних компетентностей майбутніх електроінженерів та необхідність комплексного врахування сучасних викликів і тенденцій у сфері освіти та енергетики.

### **3. Постановка завдання**

Формування професійних компетентностей здобувачів освіти в галузі електричної інженерії є ключовою умовою їхньої готовності до викликів сучасного ринку праці. Водночас освітня практика стикається з низкою проблем – від застарілих програм до недостатньої взаємодії з роботодавцями. У контексті цифровізації, впровадження дуальної освіти та зростання ролі стейкхолдерів з'являються нові перспективи для вдосконалення підготовки фахівців.

Мета статті – проаналізувати сучасні проблеми формування професійних компетентностей здобувачів освіти в галузі електричної інженерії, а також окреслити перспективні напрями удосконалення системи професійної підготовки з урахуванням вимог ринку праці, розвитку технологій та участі ключових стейкхолдерів.

### **4. Методи та матеріали**

У дослідженні використано теоретико-аналітичний підхід до вивчення проблем і перспектив формування професійних компетентностей здобувачів освіти в галузі електричної інженерії. Основу роботи становить аналіз актуальних наукових публікацій, фахових статей, освітніх стандартів, законодавчих і нормативних документів, що регламентують підготовку електроінженерів. Проведено порівняння сучасних вимог до фахівців, сформованих ринком праці, з компетентнісними характеристиками, закладеними в освітні програми. Використано методи узагальнення та синтезу для формулювання типових проблем у підготовці майбутніх фахівців та виокремлення перспективних напрямів їхнього подолання. Окрему увагу приділено вивченню практик дуальної освіти, цифровізації навчання, розвитку STEM-підходів та залученню стейкхолдерів до освітнього процесу.

Інформаційною базою слугували джерела українських науковців, публікації в освітніх і галузевих виданнях, а також ресурси офіційних організацій, професійних об'єднань і роботодавців, що беруть участь у формуванні сучасної моделі підготовки фахівців з електротехнічного напрямку.

### **5. Результати та обговорення**

Повномасштабне вторгнення суттєво загостило дефіцит кваліфікованих кадрів в енергетичній галузі України. Серед основних причин – руйнування енергетичної інфраструктури внаслідок обстрілів, втрати серед персоналу, мобілізація, релокація підприємств, а також міграція фахівців за кордон. У зв'язку з цим великі енергокомпанії змушені конкурувати за досвідчених спеціалістів, зокрема, пропонуючи високий рівень оплати праці. На початку травня 2024 року на Єдиному порталі вакансій налічувалося близько 3,7 тисяч відкритих пропозицій для енергетиків, електромонтерів та електриків, понад 250 вакансій – для слюсарів-електриків, і до 140 – для інженерів-електриків. Водночас кількість охочих зайняти ці посади залишається в рази меншою, що свідчить про глибоку нестачу кваліфікованого персоналу в галузі [1].

У сучасних умовах стрімкого розвитку енергетичного сектору, цифровізації виробничих процесів та впровадження інноваційних технологій, ринок праці висуває до фахівців з електричної інженерії комплексні та різнопланові вимоги. Від випускника очікується не лише глибоке знання теоретичних основ електротехніки, енергетики та автоматизації, а й здатність застосовувати ці знання в практичній діяльності.

Сучасний міжнародний ринок праці, орієнтований на баланс між попитом і пропозицією робочої сили, висуває зростаючі вимоги до професіоналізму фахівців електротехнічних спеціальностей. Це обумовлює необхідність підвищення якості політехнічної освіти, особливо в контексті стрімкого впровадження інформаційних, цифрових, роботизованих і штучноінтелектуальних технологій у виробництво та культуру [9]. При цьому особливе значення мають цифрова грамотність та здатність працювати з інноваційними рішеннями, –

зокрема, у сфері відновлюваних джерел енергії, енергоефективних систем, а також аналізу даних для оптимізації електроспоживання.

Важливим аспектом є володіння сучасними технічними засобами та програмним забезпеченням: системами автоматизованого проектування (такими як AutoCAD Electrical, EPLAN), SCADA-системами, цифровими платформами моніторингу та управління енергоспоживанням. Сучасні промислові підприємства очікують від фахівця навичок роботи з мікроконтролерами, системами керування, технологіями «розумного дому» та інтегрованих рішень для smart grid.

Окрім технічних знань, сучасний електроінженер має володіти так званими «м'якими навичками» (soft skills) – комунікабельністю, умінням працювати в команді, організовувати власну діяльність, швидко адаптуватися до змін та приймати відповідальні рішення. Сучасні проектні формати вимагають також знання іноземної мови, особливо англійської, для розуміння технічної документації, спілкування з міжнародними партнерами та участі у глобальних проєктах.

Сучасний ринок праці характеризується високим рівнем конкуренції, що змушує роботодавців висувати підвищені вимоги до кандидатів. Уже недостатньо мати лише вищу освіту та професійну кваліфікацію за спеціальністю. Все частіше компанії надають перевагу тим фахівцям, які, окрім спеціалізованих знань, демонструють розвинені комунікативні компетентності, здатність ефективно взаємодіяти в колективі, переконливо аргументувати свої рішення, вести професійний діалог та працювати в умовах мультидисциплінарного середовища.

Результати опитувань роботодавців свідчать про те, що найбільший інтерес у них викликають так звані «гнучкі» працівники – ті, хто здатен швидко адаптуватися до змін у робочому середовищі, оперативно засвоювати нові знання та навички, а також долучатися до вирішення нетипових професійних завдань. Такий запит пояснюється стрімким розвитком технологій, зміною форм організації праці, розширенням цифрових середовищ і необхідністю інноваційного мислення у всіх сферах економіки. У цьому контексті особливої ваги набуває концепція безперервного навчання (lifelong learning). Постійне оновлення знань і розвиток як професійних, так і надпрофесійних (soft skills) компетентностей стає ключовою умовою для збереження конкурентоздатності на ринку праці. Світ змінюється надзвичайно швидко, тому сучасний фахівець має бути готовим до постійного професійного зростання, самонавчання та адаптації до нових викликів упродовж усього життя [4].

Компетентнісний підхід є одним із найперспективніших напрямів модернізації професійної підготовки фахівців з електричної інженерії. Його суть полягає у формуванні не лише знань, а й здатності ефективно застосовувати їх на практиці. Такий підхід відповідає вимогам сучасного ринку праці, сприяє розвитку професійних, технічних, цифрових і м'яких навичок, а також формує готовність до безперервного професійного зростання.

Інтеграція компетентнісного підходу в освітній процес дозволяє адаптувати освітні програми до технологічних змін, посилити практичну складову підготовки та забезпечити тіснішу взаємодію з роботодавцями. Це, у свою чергу, підвищує конкурентоспроможність випускників і їхню здатність ефективно діяти в умовах реального виробництва.

Професійна компетентність фахівця охоплює кілька ключових складових, які виступають індикаторами його готовності до ефективної професійної діяльності:

1) професійна позиція – це сформована система ціннісних орієнтацій, установок, оцінок та ставлень фахівця до себе, професії, власного досвіду й досягнень, вона визначає характер його професійної поведінки, комунікацій, а також соціальну роль як у службовому середовищі, так і в повсякденному житті;

2) індивідуально-психологічні особливості – стійке поєднання структурно-функціональних компонентів психіки, які формують індивідуальність фахівця, його унікальний стиль мислення, спілкування та діяльності. Ці особливості виявляються в конкретних рисах, що сприяють ефективному виконанню професійних обов'язків;

3) акмеологічні інваріанти – універсальні внутрішні якості та вміння, що забезпечують стабільно високу результативність незалежно від специфіки професійної діяльності. До них належать мотивація до саморозвитку, здатність до реалізації творчого потенціалу, прагнення до професійного зростання й досягнення власних вершин майстерності.

Враховуючи зазначені складові, можна стверджувати, що компетентнісний підхід у професійній освіті є сучасним інноваційним напрямом. Він не тільки переосмислює роль

навчальних дисциплін, а й дозволяє забезпечити якісну підготовку фахівця, орієнтовану на практичний результат [5].

Запровадження компетентнісного підходу у вищу технічну освіту передбачає підготовку випускника, здатного не просто орієнтуватися в теоретичних положеннях, а й застосовувати їх у реальних виробничих умовах. Його головна перевага полягає в результативно-цільовій спрямованості: формування у здобувача освіти здатності до самостійного, відповідального й ефективного виконання професійних функцій в сучасних умовах розвитку енергетичної галузі.

Серед основних проблем формування професійних компетентностей фахівців з електричної інженерії слід виділити наступні:

1. Недостатня практична підготовка здобувачів освіти. Часто освітні програми недостатньо забезпечують студентів практичними навичками, що створює розрив між теоретичними знаннями та реальними виробничими завданнями. Це призводить до складнощів у швидкій адаптації випускників до професійної діяльності.

2. Застарілі освітні програми. Програми навчання не завжди оновлюються відповідно до сучасних технологічних тенденцій, нових стандартів і вимог ринку праці. Внаслідок цього здобувачі освіти отримують знання, які можуть бути менш актуальними або застарілими, що знижує їхню конкурентоспроможність.

3. Обмежена взаємодія з роботодавцями. Відсутність тісної співпраці між закладами освіти та підприємствами призводить до недостатньої організації практичних занять, стажувань і спільних проєктів, що обмежує можливості студентів здобувати досвід у реальних умовах виробництва.

4. Проблеми мотивації здобувачів освіти. Студенти часто втрачають мотивацію через невідповідність навчального матеріалу практичним потребам, відсутність чітких кар'єрних перспектив і недостатню підтримку в процесі професійного становлення. Це негативно впливає на якість засвоєння компетентностей.

Сучасний розвиток електротехнічної галузі та стрімкі технологічні зміни вимагають постійного оновлення змісту освітніх програм з електричної інженерії. Традиційні навчальні курси часто не відображають актуальні інновації, такі як цифровізація, автоматизація, використання відновлюваних джерел енергії та smart-технологій.

Оновлення програм є необхідним для забезпечення відповідності освіти сучасним вимогам ринку праці, підвищення практичної спрямованості навчання та розвитку ключових компетентностей студентів. Актуалізація змісту допомагає формувати фахівців, які здатні швидко адаптуватися до нових технологій, вирішувати складні технічні задачі та ефективно працювати в умовах інноваційного виробництва.

Крім того, оновлені програми сприяють інтеграції нових методів навчання, цифрових інструментів і проєктної діяльності, що підвищує якість професійної підготовки та конкурентоспроможність випускників на ринку праці.

Побудова студентоцентрованої освітньої програми передбачає системний підхід, орієнтований на потреби здобувача освіти, формування компетентностей і досягнення чітко визначених результатів навчання. Основні етапи цього процесу включають:

- визначення потреби в освітній програмі та її потенціалу: аналізуються актуальні запити ринку праці, інтереси здобувачів освіти, стратегічні пріоритети закладу освіти, а також можливості кадрового, матеріального й інформаційного забезпечення;

- формування профілю програми та окреслення ключових компетентностей: визначається орієнтація програми (академічна, професійна тощо), а також перелік загальних і фахових компетентностей, якими має володіти випускник;

- формулювання програмних результатів навчання: описуються результати, яких здобувач має досягти після завершення навчання, відповідно до вимог Національної рамки кваліфікацій, стандартів вищої освіти й потреб ринку праці;

- розробка структури програми (модуляризація): освітня програма поділяється на логічно завершені модулі (навчальні компоненти), що сприяють досягненню конкретних результатів навчання;

- визначення компетентностей і результатів навчання для кожного модуля: кожен модуль наповнюється змістом, що дозволяє здобувачу сформувати відповідні компетентності й набуті практичних навичок;

- вибір підходів до навчання, викладання та оцінювання: обираються методи, які відповідають студентоцентрованої парадигмі: активне навчання, проектна діяльність, рефлексія, гнучкі форми оцінювання, орієнтовані на розвиток і підтримку;

- перевірка охоплення ключових загальних і фахових компетентностей: проводиться аудит програми для впевненості в тому, що всі визначені компетентності інтегровані в навчальний процес;

- розробка повної структури освітньої програми та її складових: формується детальний опис усіх навчальних компонентів: опис дисциплін, обсяг кредитів, логіка послідовності вивчення, міждисциплінарні зв'язки;

- оцінка збалансованості та реалістичності програми: аналізується навантаження здобувачів, доступність ресурсів, відповідність між поставленими цілями й реальними можливостями їх досягнення;

- моніторинг і постійне вдосконалення програми: у процесі реалізації програма регулярно переглядається й коригується на основі зворотного зв'язку від здобувачів, викладачів, роботодавців, а також результатів внутрішнього та зовнішнього оцінювання [6].

Ефективним механізмом підвищення якості підготовки фахівців з електричної інженерії є впровадження дуальної освіти. Ця модель поєднує теоретичне навчання у закладі освіти з безпосередньою практичною підготовкою на підприємствах, що дає змогу здобувачам освіти отримувати актуальні знання та цінний практичний досвід одночасно.

Ця модель забезпечує більш тісну інтеграцію освіти з ринком праці та має ряд позитивних характеристик:

- налагодження співпраці між представниками влади, бізнесу та соціальними партнерами, що сприяє ефективному управлінню системою професійної освіти;

- створення законодавчої бази для визнання та впровадження національних стандартів якості професійної освіти;

- навчання здобувачів освіти безпосередньо під час трудової діяльності, що забезпечує швидке формування практичних навичок;

- залучення фахівців із виробничої сфери до освітнього процесу (інструкторів, менторів, викладачів), що підвищує якість підготовки;

- проведення інституційних досліджень і консультування, включаючи моніторинг якості освітніх послуг і оновлення освітніх стандартів відповідно до реальних потреб;

- орієнтація змісту освіти на запити роботодавців, що сприяє актуальності та прикладному характеру освітніх програм.

Дуальна освіта сприяє кращій адаптації здобувачів освіти до вимог сучасного виробництва, дозволяє ознайомитися з реальними технологічними процесами та формує професійні компетентності, які відповідають ринку праці. Завдяки тісній співпраці між закладами освіти та роботодавцями, зростає мотивація студентів, підвищується якість практичної підготовки та забезпечується більш плавний перехід від навчання до роботи.

Однак, у процесі впровадження дуальної форми навчання в Україні спостерігаються низка системних викликів і обмежень:

- низька поінформованість здобувачів освіти щодо суті й переваг дуальної форми навчання. Здобувачі досить часто не мають змоги здійснити усвідомлений вибір підприємства, з яким хочуть співпрацювати, хоча формально є третьою рівноправною стороною в освітньому процесі;

- складність адміністративних процедур, зокрема, бюрократичні перепони під час переходу з традиційної форми навчання на дуальну;

- потреба у гнучких моделях розподілу навчального часу, які враховують особливості функціонування підприємств у різних галузях (наприклад, у сільському господарстві робочий цикл тісно пов'язаний із сезонністю);

- недостатня мотивація й обмежена кількість роботодавців, готових інвестувати у підготовку здобувачів за дуальною моделлю [8].

На сьогодні дуальна форма навчання лише починає інтегруватися в українську освітню систему. Її мета – поглибити співпрацю між освітніми закладами та ринком праці, створити умови для реального впливу професійної спільноти на зміст і якість підготовки майбутніх фахівців.

Водночас варто зазначити, що дуальна форма не повинна розглядатися як універсальний підхід. Рішення про її запровадження має бути зваженим і базуватися на ретельному аналізі

потреб ринку праці, специфіки конкретних професій, особливостей національної економіки та чинного законодавства. Такий підхід дозволить зробити дуальне навчання ефективним, адаптивним та відповідним реаліям сучасної освіти.

Критично важливим для якісної підготовки фахівців з електричної інженерії є належне матеріально-технічне забезпечення освітнього процесу. Однак сучасні заклади освіти часто стикаються з низкою проблем у цій сфері. По-перше, значна частина навчального обладнання і приладів є застарілою або не відповідає сучасним технологічним стандартам, що ускладнює відпрацювання актуальних практичних навичок студентів.

По-друге, недостатнє фінансування обмежує можливості модернізації лабораторій, закупівлі сучасних тренажерів, програмного забезпечення, а також впровадження інноваційних цифрових технологій, що є необхідними для повноцінного освітнього процесу.

Також існують труднощі з організацією доступу здобувачів освіти до сучасної техніки, особливо у великих обсягах для практичних занять і проектної роботи. Відсутність сучасної матеріально-технічної бази призводить до зниження рівня практичної підготовки, що безпосередньо впливає на якість професійних компетентностей майбутніх інженерів.

Вирішення цих проблем потребує системного підходу, який включає збільшення інвестицій у навчальну інфраструктуру, активне залучення промислових партнерів, оновлення обладнання та інтеграцію цифрових технологій у освітній процес.

В умовах обмеженого фінансування та зростання вимог до якості освітніх послуг питання покращення фінансового становища закладів освіти стає особливо актуальним. Один із реалістичних і ефективних шляхів вирішення цієї проблеми полягає у підвищенні рівня самообслуговування навчального закладу. Це може включати:

- розвиток власної соціально-побутової інфраструктури, яка дозволить не лише покращити умови для здобувачів освіти і персоналу, а й стати джерелом додаткового доходу;
- створення спортивно-оздоровчих центрів, які можуть працювати як для внутрішніх потреб, так і для зовнішніх користувачів на платній основі;
- самостійне виконання поточних і капітальних ремонтів об'єктів освітньої інфраструктури, що дозволить зменшити витрати на сторонні підрядні організації та раціонально використовувати власні ресурси.

Окрім цього, одним із перспективних напрямів виходу з критичної ситуації, пов'язаної з нестачею фінансування для оновлення матеріально-технічної бази, є створення науково-навчальних центрів на базі освітніх закладів спільно з підприємствами або іншими практичними структурами. Такі центри здатні забезпечити:

- раціональне використання вже наявних ресурсів закладу освіти;
- консолідацію зусиль усіх учасників освітнього процесу, включаючи бізнес-партнерів, у розвитку інфраструктури;
- налагодження ефективного механізму спільної відповідальності підприємств і закладів освіти за рівень підготовки майбутніх фахівців;
- подолання розриву між теоретичним навчанням і практичною діяльністю, що є критично важливим у технічній та технологічній освіті.

Функціонування таких центрів створює умови для:

- якісної професійної підготовки майбутніх фахівців завдяки безпосередньому включенню здобувачів у реальні виробничі процеси;
- виконання прикладних науково-дослідних проектів, у тому числі на замовлення підприємств;
- впровадження результатів досліджень у практику, що не лише сприяє розвитку технологій, а й формує у здобувачів прикладні навички.

Таким чином, розвиток самозабезпечення освітнього закладу у поєднанні зі створенням науково-навчальних центрів відкриває нові можливості для сталого функціонування та розвитку освіти, підвищення її ефективності, практичної спрямованості та конкурентоспроможності випускників [2].

Одним з ключових факторів забезпечення якості підготовки фахівців з електричної інженерії є підвищення кваліфікації науково-педагогічних і педагогічних працівників. Проте викладачі часто стикаються з низкою проблем у цьому напрямі. По-перше, стрімкий розвиток технологій і постійне оновлення професійних стандартів вимагають регулярного навчання та освоєння нових знань і навичок, що потребує значних часових і фінансових ресурсів. По-друге, відсутність системної підтримки з боку закладів освіти, обмежені можливості для проходження

сучасних тренінгів, стажувань на виробництві та участі у міжнародних освітніх програмах ускладнюють процес професійного розвитку науково-педагогічних і педагогічних працівників.

Також слід виділити проблему недостатньої мотивації, пов'язаної з низьким рівнем матеріального заохочення та обмеженими кар'єрними перспективами, що знижує активність у підвищенні кваліфікації [7].

Для подолання цих проблем необхідно створювати ефективні системи безперервного професійного розвитку, стимулювати співпрацю з виробництвом, розширювати можливості участі у сучасних освітніх проєктах і покращувати умови праці науково-педагогічних і педагогічних працівників.

Важливу роль у сучасній підготовці фахівців з електричної інженерії відіграє використання цифрових технологій і STEM-підходів (наука, технологія, інженерія, математика). Ці підходи забезпечують інтеграцію теоретичних знань з практичними навичками через застосування інноваційних інструментів, таких як моделювання, симуляції, робототехніка, програмне забезпечення для автоматизації та аналізу даних. Застосування цифрових технологій сприяє розвитку критичного мислення, творчих здібностей та умінь працювати з комплексними технічними системами. STEM-підходи формують у здобувачів освіти з електричної інженерії міждисциплінарні компетентності, що відповідають вимогам сучасного ринку праці та стимулюють інноваційний розвиток галузі [11]. Інтеграція цих методів в освітній процес підвищує мотивацію здобувачів, забезпечує більш глибоке засвоєння матеріалу та готує фахівців, здатних ефективно працювати в умовах цифрової трансформації електроенергетики та інженерії.

Слід також виділити важливу роль у забезпеченні якості освіти стажування науково-педагогічних і педагогічних працівників у наукових установах. Основною метою такого стажування є ознайомлення з досягненнями сучасних наукових досліджень у сфері електричної інженерії та їх інтеграція в освітній процес, зокрема – в оновлення змісту освітніх програм. Це дозволяє забезпечити актуальність освітнього контенту, адаптувати його до сучасного науково-технічного контексту і таким чином підвищити конкурентоспроможність випускників. З іншого боку, стажування наукових працівників у закладах освіти виконує не менш важливу функцію – дає змогу апробувати власні наукові розробки в освітньому середовищі, підвищити їх прикладну значущість та отримати зворотний зв'язок у процесі взаємодії з освітньою аудиторією.

Ці процеси є взаємозалежними та взаємозумовленими. Вони сприяють:

- системній професійній комунікації між представниками академічної та наукової спільноти;

- постійному оновленню змісту освіти на основі наукових досягнень;
- формуванню нових міждисциплінарних та міжгалузевих напрямів досліджень;
- посиленню взаємодії між освітою, наукою та інноваційною сферою.

У сучасних умовах, коли вища освіта переживає етап інноваційної трансформації, поєднання освітньої та дослідницької діяльності є надзвичайно актуальним. Особливо це стосується науково-дослідницьких університетів, які відіграють провідну роль у формуванні єдиного освітньо-наукового простору та його інтеграції у світовий контекст.

Результатом такої інтеграції мають стати:

стимулювання наукової, науково-технічної та інноваційної активності науково-педагогічних і педагогічних працівників;

активізація міждисциплінарних досліджень в сфері електричної інженерії за участі провідних вітчизняних і зарубіжних учених;

розвиток академічної мобільності та зміцнення міжнародного співробітництва.

Таким чином, інноваційна складова професійної діяльності науково-педагогічних і педагогічних працівників закладів вищої освіти є не лише важливою, а й визначальною в умовах сучасної освітньої парадигми, орієнтованої на інтеграцію науки, практики та освіти [3].

Співпраця сприяє обміну знаннями і технологіями, допомагає забезпечити здобувачам освіти доступ до сучасного обладнання та реальних виробничих умов. Підприємства можуть брати участь у розробці навчальних матеріалів, проведенні спільних досліджень і проєктів у сфері електричної інженерії, що значно покращує підготовку фахівців і їхню готовність до роботи в галузі.

Активне залучення стейкхолдерів також підвищує мотивацію здобувачів освіти і сприяє формуванню професійних мереж, що є важливим аспектом їхнього майбутнього працевлаштування.

Грамотне визначення всіх типів стейкхолдерів і розуміння характеру їхнього впливу дозволяє забезпечити більш ефективне планування освітнього процесу. Залежно від природи та характеру впливу, стейкхолдерів поділяють за кількома основними ознаками.

Передусім, стейкхолдерів закладу освіти розрізняють за спрямованістю та характером їхнього впливу на освітній процес. Внутрішні стейкхолдери – це учасники освітнього середовища, які безпосередньо залучені до формування, реалізації та забезпечення освітніх програм. До них належать адміністрація закладу освіти, науково-педагогічні та педагогічні працівники, здобувачі освіти, методисти та інший персонал. Вони відіграють ключову роль у формуванні змісту освіти, створенні умов для навчання й розвитку професійних компетентностей.

Зовнішні стейкхолдери не є постійними учасниками освітнього процесу, однак можуть суттєво впливати на його якість і результати. Серед них – роботодавці, випускники, галузеві експерти, представники професійних об'єднань, органи державної влади та місцевого самоврядування, а також інституції, що здійснюють акредитацію й контроль якості освіти. Їхня роль проявляється через формування запитів до компетентностей випускників, участь у розробці стандартів, наданні баз практики, стажувань і дуальної освіти.

Окремо можна виокремити змішаних стейкхолдерів, які поєднують риси внутрішніх і зовнішніх. Наприклад, випускники, що стали роботодавцями, можуть бути одночасно консультантами, замовниками підготовки кадрів і учасниками освітнього процесу через гостьові лекції чи оцінювання компетентностей.

За силою впливу розрізняють первинних стейкхолдерів – без яких ефективно функціонування освітньої системи неможливе (здобувачі освіти, науково-педагогічні та педагогічні працівники, адміністрація, роботодавці), та вторинних, що мають опосередкований вплив – наприклад, засоби масової інформації, громадські організації, окремі експерти [10].

Важливою складовою підвищення якості підготовки фахівців з електричної інженерії є активна участь випускників, працедавців і професійних спільнот. Випускники, маючи практичний досвід, можуть надавати цінний зворотний зв'язок щодо відповідності освітніх програм реальним умовам праці, пропонувати зміни та покращення. Працедавці сприяють формуванню практикоорієнтованого змісту навчання, забезпечують можливості для проходження виробничої практики, стажувань та працевлаштування, а також залучають студентів до реальних проектів [12].

Професійні спільноти об'єднують фахівців галузі, формують стандарти професійної компетентності з електричної інженерії, організують конференції, тренінги та сертифікації, що сприяє постійному підвищенню рівня знань і навичок як здобувачів освіти, так і викладацького персоналу.

Спільна діяльність усіх стейкхолдерів створює ефективну систему взаємодії, що допомагає адаптувати освіту з електричної інженерії до потреб сучасного ринку праці та підвищує конкурентоспроможність випускників.

## **6. Висновки**

Формування професійних компетентностей у здобувачів освіти з електричної інженерії є складним процесом, який потребує комплексного підходу з урахуванням вимог сучасного ринку праці та стрімкого розвитку технологій. Виявлено, що існують значні проблеми, які перешкоджають ефективній підготовці фахівців. До них належать недостатній рівень практичної підготовки, застарілі освітні програми, обмежена взаємодія між навчальними закладами та роботодавцями, а також низька мотивація студентів.

Перспективи удосконалення професійної підготовки пов'язані з оновленням змісту освітніх програм відповідно до сучасних технологій і стандартів, впровадженням дуальної освіти, розвитком матеріально-технічної бази та підвищенням кваліфікації викладачів. Особливу роль відіграє активне використання цифрових технологій і STEM-підходів, які сприяють більш глибокому засвоєнню знань і розвитку практичних навичок.

Важливим фактором підвищення якості підготовки є тісна співпраця закладів освіти з промисловими підприємствами, роботодавцями, випускниками та професійними спільнотами. Така взаємодія забезпечує практичну орієнтацію освіти, сприяє оновленню освітніх програм та покращенню умов для проходження практики і працевлаштування здобувачів.

Загалом, реалізація зазначених напрямів і заходів створює передумови для формування конкурентоспроможних, висококваліфікованих фахівців, готових відповідати викликам сучасного ринку праці в галузі електричної інженерії.

## References

1. Bilozerova, L. (2024). Kadry v enerhetytsi: tendentsii voiennoho chasu. [Personnel in the Energy Sector: Wartime Trends]. *Ukrainian Energy*. <https://ua-energy.org/uk/posts/dtek-pid-zemleiu-pratsiuiut-600-zhinok-shakhtarok> (in Ukrainian)
2. Bukatova, O. M., Fedorova, O. V., & Yarenchuk, L. H. (2021). Perspektyvy rozvytku materialno-tekhnichnoho zabezpechennia tekhnolohichnoi osvity [Prospects for the Development of Material and Technical Support in Technological Education]. *Innovative Pedagogy*, (35), 74–78. <http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2021/35/16.pdf> (in Ukrainian)
3. Danylenko, L. I., Drach, I. I., Petroye, O. M., & Skyba, Yu. A. (2022). Orhanizatsiia stazhuvannia naukovopedahohichnykh pratsivnykiv v instytuti vyshchoi osvity natsionalnoi akademii pedahohichnykh nauk Ukrainy u voiennyi chas [Organization of Internships for Academic and Teaching Staff at the Higher Education Institute of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine During Wartime]. *Bulletin of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine*, 4(1). <https://doi.org/10.37472/v.naes.2022.4146> (in Ukrainian)
4. Kvitka, S. O., & Nesterchuk, D. M. (2020). Soft skills, yak peredumova uspishnoi kariery maibutnoho fakhivtsia v haluzi elektroenerhetyky [Soft Skills as a Prerequisite for a Successful Career of a Future Specialist in the Field of Electric Power Engineering]. In *Development of Modern Science and Education: Realities, Quality Issues, Innovations* (pp. 376–379). <http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/123456789/11242/1/zbirnyk-tdata-melitopol-376-379.pdf> (in Ukrainian)
5. Popova, I. O., Popriadukhin, V. S., & Koval, O. Iu. (2022). Kompetentnisnyi pidkhid u pidhotovtsi zdobuvachiv-enerhetykiv u protsesi vyvchennia teoretichnykh osnov elektrotekhniki [Competency-Based Approach in the Training of Energy Students in the Process of Studying Theoretical Fundamentals of Electrical Engineering]. *Scientific Journal of M. P. Drahomanov National Pedagogical University*, (86), 165–169. <https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2022.86.32> (in Ukrainian)
6. Rashkevych, Yu. M. (2022). Osvitni prohramy: pobudova, opys, vyznannia [Educational Programs: Development, Description, Recognition]. *National Qualifications Agency*. <https://erasmusplus.org.ua/wp-content/uploads/2022/03/-19.02.2020.pdf> (in Ukrainian)
7. Rezvan, O., Iliencko, O. & Husieva, H. (2022). Orhanizatsiia protsesu pidvyshchennia kvalifikatsii vykladacha zakladu vyshchoi osvity z vykorystanniam dystantsiinykh zasobiv navchannia [Organization of the Professional Development Process for a Higher Education Institution Lecturer Using Distance Learning Tools]. *Bulletin of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series: Foreign Philology. Methods of Teaching Foreign Languages*, (96), 74–83. <https://doi.org/10.26565/2786-5312-2022-96-10> (in Ukrainian)
8. Romaniuk, I. (2020). Dualna osvita: yak tse pratsiuie? [Dual Education: How Does It Work?]. *Ukrainian Bar Association*. <https://uba.ua/eng/news/7483> (in Ukrainian)
9. Juntan, L., & Demchenko, I. (2024). Vymohy suchasnoho mizhnarodnoho rynku pratsi do fakhivtsiv elektrotekhnichnykh spetsialnostei [Requirements of the Modern International Labor Market for Specialists in Electrical Engineering Fields]. *Humanitarian Studies: Pedagogy, Psychology, Philosophy*, 12(2), 53–64. [https://doi.org/10.31548/hspedagog15\(2\).2024.53-64](https://doi.org/10.31548/hspedagog15(2).2024.53-64) (in Ukrainian)
10. Shevchenko, T. (2023). Steikholdersy proiektu: khto taki ta chomu vazhlyvo nalahodyty z nymy komunikatsiui [Project Stakeholders: Who They Are and Why It Is Important to Establish Communication with Them]. *Wizeclub*. <https://wizeclub.education/blog/steikholderi-proyektu-hto-taki-ta-chomu-vazhlyvo-nalagoditi-z-nimi-komunikatsiyu/> (in Ukrainian)
11. Shvardak, M. V. (2023). STEM-osvita zasobamy tsyfrovoykh tekhnolohii [STEM Education through Digital Technologies]. *Scientific Journal of Drahomanov National Pedagogical University*, (92), 160–164. <https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2023.92.1.33> (in Ukrainian)
12. Zakharin, S. (2023). Pratsevlashtuvannia vypusnykiv vyshiv [Employment of University Graduates]. *Osvita.ua*. <https://osvita.ua/blogs/90423> (in Ukrainian)