DOI https://doi.org/10.36059/978-966-397-668-6-15

МЕТОДИ ПІДГОТОВКИ НАУКОВИХ КАДРІВ У ГАЛУЗІ МАГІСТРАЛЬНИХ МЕРЕЖ

Киричек Г. Г.
кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж,
Національний університет «Запорізька політехніка»
м. Запоріжжя, Україна

Тягунова М. Ю.
кандидат технічних наук, доцент,
декан факультету комп'ютерних наук і технологій,
Національний університет «Запорізька політехніка»
м. Запоріжжя, Україна

Карнаух Д. М.
аспірант,
Національний університет «Запорізька політехніка»
м. Запоріжжя, Україна

Сучасний розвиток цифрової інфраструктури супроводжується постійним ускладненням телекомунікаційних та комп'ютерних мереж, зростанням обсягів даних, поширенням хмарних сервісів, Інтернету речей, систем штучного інтелекту та інформаційних платформ [1]. Особливого значення набувають магістральні мережі, які забезпечують високошвидкісну та надійну передачу інформації між центрами обробки даних, операторами зв'язку, корпоративними та університетськими мережами [2-4]. Водночас ефективність розвитку таких систем значною мірою визначається наявністю фахівців, здатних не лише експлуатувати існуючу інфраструктуру, а й проводити наукові дослідження, розробляти нові методи оптимізації та прогнозування параметрів мереж [5]. Метою роботи є обґрунтування сучасного підходу до підготовки наукових кадрів у галузі мережевих технологій з орієнтацією на дослідження, проектування та оптимізацію магістральних мереж. Об'єктом дослідження є система підготовки наукових кадрів у сфері комп'ютерних мереж і телекомунікацій. Предметом дослідження є методи, технології та програмно-апаратні засоби навчання і наукової підготовки фахівців для дослідження сучасних магістральних мереж. Для досягнення мети: визначимо основні компетентності сучасного мережевого дослідника; проаналізуємо технології, які потрібно застосовувати в освітньому та науковому середовищі; порівняємо методи навчання; систематизуємо

загрози та виклики; запропонуємо інтегровану модель дослідницьких компетентностей.

Ефективність підготовки дослідників значною мірою залежить від методів навчання [6]. Лекційна форма є необхідною для формування фундаментальної бази, однак її недостатньо для набуття дослідницьких компетентностей (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняння методів підготовки

Метод	Основне призначення	Переваги	Обмеження	Дослідницький потенціал
Лекційне навчання	Формування теоретичної бази	Системність, охоплення великого обсягу матеріалу	Низька практична активність	Середній
Лабораторне моделювання	Формування практичних навичок	Безпечність, доступність, повторюваність	Відмінності від реального обладнання	Високий
Фізична лабораторія	Робота з реальними системами	Реалістичність результатів	Висока вартість	Високий
Проєктне навчання	Комплексне застосування знань	Самостійність, інтеграція компетентностей	Значні часові витрати	Дуже високий
Дослідницьке навчання	Формування наукових компетентностей	Генерування нового знання	Вимагає підготовленого керівника	Максимальний
AI/ML-орієнтоване навчання	Інтелектуальний аналіз мереж	Автоматизація, прогнозування, оптимізація	Потребує математичної та програмної бази	Максимальний
Цифровий двійник	Дослідження складних мереж	Можливість експериментувати без ризику для мережі	Складність побудови моделі	Максимальний

Важливим методом є лабораторне моделювання. Використання Cisco Packet Tracer, GNS3, EVE-NG та інших середовищ дозволяє створювати віртуальні мережі без фізичного обладнання [7]. Здобувач змінює топологію, конфігурацію протоколів, параметри каналів та аналізує вплив змін на характеристики системи. Наступним рівнем є експериментальне дослідження, яке містить незалежні змінні, контрольовані параметри, критерії оцінювання та вимірювання [8]. Також перспективним є проєктне навчання, у межах якого здобувач розробляє завершену мережеву систему, де проєкт передбачає, наприклад, побудову моделі магістральної мережі з DWDM/OTN, маршрутизаторами MPLS, системою моніторингу та модулем прогнозування навантаження [9]. Окреме значення має дослідницьке навчання, коли здобувач сам формулює проблему, пропонує метод її вирішення та експериментально доводить ефективність

запропонованого підходу [10]. Порівняння показує, що найбільший потенціал має не окремий метод, а їх комбінація. Лекційний матеріал формує базу, моделювання дозволяє перевірити знання, експеримент забезпечує наближеність до реальних умов, а проєктна та дослідницька діяльність формують здатність самостійно отримувати нові результати [11]. Для наочного порівняння методів наводимо експертну шкалу 1-10, де оцінюються можливості щодо формування дослідницьких компетентностей (рис. 1).

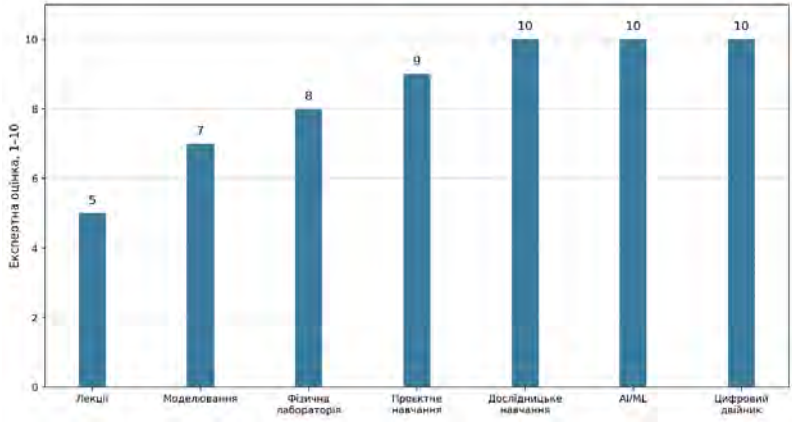


Рис. 1. Методи навчання для підготовки наукових кадрів

Одним із найбільш перспективних напрямів є інтеграція штучного інтелекту в дослідження мережевої інфраструктури [12, 13]. Навчання здобувачів повинно включати не лише використання готових моделей, а й розуміння принципів формування навчальних вибірок, вибору ознак, оцінювання якості та інтерпретації результатів [14]. Для магістральних мереж можуть застосовуватися моделі прогнозування навантаження, виявлення аномалій, класифікації мережевих подій, прогнозування відмов та оптимізації маршрутів.

У роботі розглянуто сучасну систему підготовки наукових кадрів у галузі мережевих технологій, визначено основні методи та засоби навчання, проаналізовано потреби у фахівцях для дослідження магістральних мереж, а також систематизовано основні загрози та виклики. Показано, що найбільший дослідницький потенціал мають проєктне, дослідницьке та AI/ML-орієнтоване навчання, особливо у поєднанні з мережевим моделюванням і фізичними лабораторними експериментами. Перспективним є застосування цифрових двійників мережевої інфраструктури, які дозволять поєднувати реальні телеметричні дані, моделювання та прогнозування.

Література:

1. Almasan P., Ferriol-Galmés M., Paillisse J., et al. Network Digital Twin: Context, Enabling Technologies, and Opportunities. *IEEE Communications Magazine*, 2022. 60(11). 22-27. DOI: 10.1109/MCOM.001.2200012.
2. Zhuge Q., Liu X., Zhang Y., et al. Building a digital twin for intelligent optical networks. *Journal of Optical Communications and Networking*, 2023. 15(8). C242–C262. DOI: 10.1364/JOCN.483600.
3. Киричек Г.Г., Тягунова М.Ю., Братчиков В.В. Система кешування даних в розгалуженій мікросервісній архітектурі *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки*, 2024. 35(74). 141-146. DOI: 10.32782/2663-5941/2024.1.1/21.
4. Pestov O., Kyrychek H., Tiahunova M. Yggdrasil routing scheme as a basis for large-scale decentralized mesh networks. *CEUR Workshop Proceedings*, 2024. 3790. 110-122. DOI: 10.55056/ceur-ws.org/ Vol-3790/paper10.pdf.
5. Nallaperuma S., Gan Z., Nevin J., Shevchenko M., Savory S. J. Interpreting multi-objective reinforcement learning for routing and wavelength assignment in optical networks. *Journal of Optical Communications and Networking*, 2023. 15(8). 497–506. DOI: 10.1364/JOCN.483733.
6. Senekal J. S., Munnik E., Frantz J. M. A systematic review of doctoral graduate attributes: Domains and definitions. *Frontiers in Education*, 2022. 7. 1009106. DOI: 10.3389/feduc.2022.1009106.
7. Wang D., Zhang C., Chen W., Yang H., Zhang M., Lau A. P. T. A review of machine learning-based failure management in optical networks. *Science China Information Sciences*, 2022. 65(11). 211302. DOI: 10.1007/s11432-022-3557-9.
8. Kozdrowski S., Paziewski P., Cichosz P., Sujecki S. A comprehensive study of machine learning application to transmission quality assessment in optical networks. *Applied Sciences*, 2023. 13(8). 4657. DOI: 10.3390/app13084657.
9. Kirichek G., Tymoshenko V., Rudkovskyi O., Hrushko S. Decentralized system for run services. *CEUR Workshop Proceedings*, 2021. 2353. 860-872. DOI: 10.32782/cmis/2353-68.
10. Uotila U., Keskiniva K., Junnonen J. M., Saari A. Developing engineering students' generic and professional skills through a consultative approach to project-based learning. *European Journal of Engineering Education*, 2024. 49(4). 667–682. DOI: 10.1080/03043797.2023.2286329.
11. Tiahunova M., Kyrychek H., Bohatyrova T., Moshynets D. System and method of automatic collection of objects in the room. *CEUR Workshop Proceedings*, 2021. 3077. 174-186. DOI: 10.55056/ceur-ws.org/ Vol-3077/paper10.pdf.

12. Bravo F. A., Cruz-Bohorquez J. M. Engineering education in the age of AI: analysis of the impact of chatbots on learning in engineering. *Education Sciences*, 2024. 14(5). 484. DOI: 10.3390/educsci14050484.
13. Khan F. N. Non-technological barriers: the last frontier towards AI-powered intelligent optical networks. *Nature Communications*, 2024. 15. 5995. DOI: 10.1038/s41467-024-50307-y.
14. Solohubov I., Moroz A., Tiahunova M. Yu., Kyrychek H. H., Skrupsky S. Accelerating software development with AI: exploring the impact of ChatGPT and GitHub Copilot. *CEUR Workshop Proceedings*, 2024. 3679. 76-86. DOI: 10.55056/ceur-ws.org/Vol-3679/paper17.pdf.

DOI https://doi.org/10.36059/978-966-397-668-6-16

«ПЕРЕВІРЕНО НА ПЛАГІАТ І ШІ»: АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ ЯК МАРКЕТИНГОВИЙ ПРОДУКТ НА РИНКУ ЗАМОВНИХ ДИСЕРТАЦІЙ PHD

Кізлова А. А.
доктор історичних наук,
доцент кафедри історії факультету соціології і права,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
м. Київ, Україна

Підготовка наукових кадрів є одним із ключових механізмів відтворення та розвитку національного наукового потенціалу. Водночас якість такої підготовки визначається не лише формальним виконанням освітніх і атестаційних процедур, а й достовірністю, самостійністю та належним авторством результатів наукової діяльності здобувачів наукових ступенів. У цьому контексті академічна доброчесність є не сукупністю формальних вимог, а фундаментальною умовою довіри до результатів освіти і науки.

Закон України «Про академічну доброчесність» від 18 грудня 2025 р., визначає дисертацію як різновид академічного твору та встановлює систему принципів, правил і процедур забезпечення академічної доброчесності. Серед визначених у законі порушень значущими для підготовки наукових кадрів є, зокрема, відчуження авторства, академічний плагіат, приписування авторства, недоброчесне використання результатів, згенерованих штучним інтелектом, несамостійне виконання завдання й схиляння до порушення академічної доброчесності. Окрім того, передбачено заборону реклами послуг зі створення академічних творів, якщо передбачаються відчуження чи