

РОЗДІЛ 4. ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА УПРАВЛІННЯ ОСВІТОЮ

НАУКОВО-ДОСЛІДНА ПРАКТИКА ЯК ІНСТРУМЕНТ
АКАДЕМІЧНО-ІНДУСТРІАЛЬНОЇ СПІВПРАЦІ: ЕСТОНСЬКИЙ ДОСВІД
У ПІДГОТОВЦІ ВИСОКОКВАЛІФІКОВАНИХ ФАХІВЦІВ ІТ-ПРОФІЛЮRESEARCH AND DEVELOPMENT INTERNSHIP AS AN INSTRUMENT
OF ACADEMIC-INDUSTRY COOPERATION: THE ESTONIAN EXPERIENCE
IN THE TRAINING OF HIGHLY SKILLED IT SPECIALISTS

У статті представлено модель академічно-індустріального співробітництва між університетами та ІТ-індустрією, реалізовану в процесі підготовки інженерів-програмістів магістерського рівня в естонських університетах. Актуальність дослідження обумовлена тим, що сучасний розвиток інформаційних технологій зумовлює нові виклики для освітнього процесу, підкреслюючи необхідність пошуку ефективних підходів до підготовки ІТ-фахівців. В умовах зростаючого попиту на висококваліфікованих інженерів-програмістів, особлива увага приділяється інтеграції практичного досвіду в навчальні програми. Дослідження досвіду іноземних країн, зокрема Естонії, яка досягла значних успіхів у розвитку ІТ-індустрії, є актуальним для адаптації вітчизняних освітніх моделей та підвищення конкурентоспроможності українських випускників на міжнародному ринку праці. Метою дослідження є аналіз організаційної структури та особливостей реалізації програми академічно-індустріальної співпраці на прикладі підготовки магістрів у Талліннському технічному університеті та Університеті Тарту. Результати дослідження свідчать, що академічно-індустріальне співробітництво сприяє розв'язанню проблеми невідповідності між академічними дослідженнями та практичними потребами ІТ-галузі. Естонські університети активно впроваджують програми, що передбачають тісну взаємодію з ІТ-компаніями та залучення студентів до науково-дослідної практики безпосередньо на підприємствах. Розглянута програма передбачає активну участь компанії у навчальному процесі, включаючи визначення тематики дипломних проєктів, надання можливостей для стажування та фінансову підтримку студентів. Студенти отримують можливість здобути цінний практичний досвід, розвинути професійні навички та налагодити зв'язки з потенційними роботодавцями, а науковці – розв'язувати реальні дослідницькі задачі для потреб ІТ-галузі. Досвід Естонії може слугувати прикладом для вдосконалення практичної підготовки інженерів-програмістів в Україні, сприяючи підвищенню якості освітнього процесу, розширенню можливостей працевлаштування випускників та посиленню науково-дослідницького потенціалу університетів через тіснішу взаємодію з ІТ-індустрією.

Ключові слова: академічно-індустріальне співробітництво, підготовка висококвалі-

фікованих фахівців, практичний досвід, науково-дослідницький потенціал, ІТ-індустрія.

The article presents a model of academic-industrial collaboration between universities and the IT industry, implemented in the process of training master's level software engineers in Estonian universities. The relevance of the research is due to the fact that the modern development of information technologies creates new challenges for the educational process, emphasizing the need to find effective approaches to training IT professionals. In the context of the growing demand for highly qualified software engineers, particular attention is paid to the integration of practical experience into training programs. The study of the experience of foreign countries, particularly Estonia, which has achieved significant success in the development of the IT industry, is relevant for the adaptation of domestic educational models and increasing the competitiveness of Ukrainian graduates in the international labor market. The purpose of the research is to analyze the organizational structure and features of the implementation of the academic-industrial cooperation program using the example of master's training at Tallinn University of Technology and the University of Tartu. The results of the research indicate that academic-industrial collaboration contributes to solving the problem of mismatch between academic research and the practical needs of the IT industry. Estonian universities actively implement programs that involve close interaction with IT companies and the involvement of students in research and development practice directly at enterprises. The program under consideration involves the active participation of companies in the educational process, including the definition of the topics of diploma projects, the provision of internship opportunities, and financial support for students. Students have the opportunity to gain valuable practical experience, develop professional skills, and establish relationships with potential employers, and researchers can solve real research problems for the needs of the IT industry. The experience of Estonia can be useful for Ukraine, in the development and improvement of their own educational programs in order to train competitive professionals in the field of information technologies.

Key words: Academic-industrial collaboration, Training of highly skilled specialists, Practical experience, R&D potential, IT-industry.

УДК 378.014.3+378.014.5](474.2+477)
DOI <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2025/83.2.35>

Гавриленко В.В.,

аспірант кафедри педагогіки та психології освітньої діяльності
Запорізького національного університету

Меняйло В.І.,

докт. пед. наук,
професор кафедри загальної та прикладної фізики
Запорізького національного університету

Постановка проблеми у загальному вигляді.

Всебічний розвиток інформаційних технологій створює нові виклики перед людством: з одного боку, полегшуючи його життя, роботу та навчання; з іншого – висуває нові вимоги до якості знань, рівня професійної підготовки та наявності досвіду. Саме досвід, який базується на теоретичних та практичних знаннях, які мають підґрунтя у розв'язанні конкретних проблем робить майбутнього інженера-програміста конкурентоспроможним на ринку праці, що має постійний попит у висококваліфікованих фахівцях. Академічно-індустріальне співробітництво між закладами вищої освіти та сферою ІТ-індустрії, по-перше, виступає потужним джерелом практичних знань щодо розв'язання реальних проблем, надаючи здобувачам освіти неоціненний практичний досвід; а по-друге, висвітлює проблемні сторони, які можуть бути враховані академічною спільнотою в процесі оновлення змісту освітніх програм з метою їх вдосконалення та орієнтації на конкретні вимоги ІТ-компаній, що здійснюють розробку програмного забезпечення.

Аналіз досвіду академічно-індустріального співробітництва університетів Естонської Республіки на прикладі реалізації магістерської індустріальної програми підготовки інженерів-програмістів Талліннського технічного університету та Університету Тарту відкриває розуміння практичної реалізації та доцільність впровадження аналогічних програм співпраці з реальним ІТ-сектором у процесі підготовки магістрів за фахом «інженер-програміст» у закладах вищої освіти України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Відповідність рівня теоретичних та практичних знань вимогам сучасного ринку розробки програмного забезпечення вимагає тісної співпраці між академічними закладами освіти та ІТ-індустрією, яка потребує відповідно підготовлених дослідників та фахівців з практичним досвідом розв'язання реальних проблем ІТ-галузі з розробки програмного забезпечення. Так, Marijan D., Sen S. у своїй роботі [1] порушують питання виникнення розбіжностей між дослідницькою діяльністю у сфері розробки програмного забезпечення та практичною реалізацією нагальних проблем ІТ-індустрії. Своєю чергою, Ursić L., Baldacchino G., Bašić Ž., Sainz A. B., Buljan I., Hampel M., Kružić I., Majić M., Marušić A., Thetiot F. наголошують на важливості міждисциплінарного та академічно-індустріального співробітництва у сфері вищої освіти європейських університетів, а також виокремлюють проблеми, що виникають у студентів та дослідників щодо практичної реалізації знань, науково-дослідної взаємодії з галузевою індустрією та майбутнього працевлаштування випускників [2].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри те, що академічно-індустріальне співробітництво є важливим

компонентом освітнього процесу в плані практичної підготовки фахівців і має доволі потужне теоретичне й наукове підґрунтя, вважаємо за доцільне розглянути досвід такої співпраці в процесі підготовки інженерів-програмістів, які навчаються за освітнім рівнем магістра, в університетах Естонської Республіки як однієї з провідних країн світу в напрямку розвитку ІТ-технологій.

Мета статті: проаналізувати організаційну структуру та особливості реалізації програми академічно-індустріального співробітництва в рамках організації практичної підготовки інженерів-програмістів магістерського рівня в естонських університетах.

Виклад основного матеріалу. Академічно-індустріальна програма співробітництва розглядається як фундамент для побудови потужної та конкурентоспроможної економіки розвинених країн. Таку взаємодію індустрії з академічними програмами описують у своїх дослідженнях Cunha J., Amaro J., Marques L. [3]. Досліджуючи питання академічно-індустріальної співпраці через науково-дослідну діяльність майбутніх фахівців та її взаємодію з конкретною індустрією, виникає низка проблем які здебільшого ґрунтуються на невідповідності досліджень практичним очікуванням галузі. Ці проблеми актуальні й в контексті підготовки інженерів-програмістів для ІТ-галузі, зокрема у сфері розробки програмного забезпечення.

Основним джерелом підготовки висококваліфікованих інженерів-програмістів є заклади вищої освіти, переважно технічні університети, які готують магістрів за відповідним напрямом. Так, Ursić L., Baldacchino G., Bašić Ž., Sainz A. B., Buljan I., Hampel M., Kružić I., Majić M., Marušić A., Thetiot F., Tokalić R., & Markić L. V., досліджуючи фактори, що впливають на міждисциплінарну й академічно-індустріальну співпрацю, виявили наявну діхотомію між очікуваннями цільової галузі та тим, що наразі пропонує академічна освіта [2]. Таким чином, проблема недостатньої співпраці між університетами та галузевою індустрією не є окремим випадком, а безпосередньо стосується і процесу підготовки інженерів-програмістів у сфері інформаційних технологій. Наразі від закладів вищої освіти, зокрема університетів, очікується більш активна участь у діяльності, що безпосередньо спрямована на розв'язання суспільних проблем, що сприяють економічному зростанню держави. Саме так Kleine K. окреслює важливість академічно-індустріального співробітництва в контексті підготовки інженерів для ІТ-галузі [4].

Наявність інтересу до посилення розвитку академічно-індустріального співробітництва проявляється й зі сторони офіційних установ Європейського Союзу, що має відображення в останніх рекомендаціях Європейської комісії [5].

Предметно розглядаючи досвід Естонії як країни, що демонструє успішні показники впровадження політики цифрового урядування згідно з останніми даними OECD Digital Government Index [6], а також враховуючи подібність вищої освіти з українською (оскільки обидві держави почали шлях реформ після здобуття незалежності), варто виокремити зацікавленість Естонської Республіки у підтримці та розвитку академічно-індустріального співробітництва закладами вищої освіти відповідно до Стратегії розвитку освіти на період 2021–2035 роки [7, с. 27].

Згідно з викладеною стратегією, мета такого співробітництва полягає у:

- підтримці розвитку компетентності для створення більшої доданої вартості та відповідності потребам глобального ринку праці, з метою забезпечення майбутніх фахівців належними знаннями та навичками для працевлаштування;
- підвищенні доступності до інновацій та покращення національного й міжнародного співробітництва між освітніми інституціями та ринком праці шляхом розвитку освітніх та науково-дослідних програм, включаючи індустріальні програми для докторантури та магістратури.

Розглянемо модель академічно-індустріального співробітництва, яка імплементована у спільну магістерську програму підготовки інженерів-програмістів, яка реалізується на базі закладів вищої освіти Естонської Республіки, а саме Талліннського технічного університету та Університету Тарту. Детальний аналіз цієї програми проведено нами в роботі [8]. Аналіз навчальних планів підготовки інженерів-програмістів у вищезгаданих університетах показав, що Університет Тарту вже пропонує своїм студентам можливість скористатись програмою науково-дослідної практики «Industrial Master's Programme in IT» [9]. Талліннський технічний університет наразі не має власної програми академічно-індустріального співробітництва, однак розглядає можливість її впровадження у майбутньому. Про це свідчить наявність підготовленої нормативно-правової бази у вигляді затвердженого статуту, який визначає процедури та вимоги до реалізації академічно-індустріального співробітництва в межах магістерських освітніх програм [10].

У статуті визначено основну мету магістерської індустріальної програми, а саме:

- досягнення питомих результатів навчання шляхом поглибленої практики в реальному робочому середовищі;
- підготовка майбутніх фахівців відповідно до потреб галузевих компаній та вимог університету;
- забезпечення студентів можливостями щодо реалізації узгодженого дипломного проєкту у межах науково-дослідної практики в комерційному середовищі;

Також у статуті передбачені наступні ключові положення:

- передумовою для створення вакантних позицій для проходження індустріальної магістерської програми є наявність зацікавленості та готовності галузевої компанії сприяти проходженню практики студентом, а також зобов'язання галузевої компанії брати участь у науково-дослідній діяльності разом з університетом щонайменше в обсязі 50% від передбаченого навчального навантаження;
 - компанія покриває витрати, які несе університет, щодо організації індустріальної магістерської програми відповідно до попередньо укладеного двостороннього договору;
 - укладається тристоронній договір між студентом, університетом та компанією-учасником програми. У договорі визначаються очікувані результати, що мають бути досягнуті в процесі проходження програми, перелік модулів та курсів відповідно до тематики дипломного проєкту, а також інші необхідні умови співпраці;
 - перевірка та оцінювання результатів навчання в межах програми здійснюється університетом;
 - кандидати з когорти студентів-магістрів, проходять конкурсний відбір на відповідну вакантну позицію індустріальної магістерської програми на загальних засадах, якщо компанією-партнером не подано окремого подання на участь конкретного студента, яке передбачається окремим договором;
 - як правило індустріальна магістерська програма реалізується на другому році навчання;
 - у випадку виникнення авторських прав у результаті виконання дипломної роботи в межах програми, вони передаються компанії, яка забезпечила проходження практики, якщо інше не передбачено договором;
 - студенти, які беруть участь у індустріальній магістерській програмі, забезпечуються стипендією, розмір якої визначається у тристоронньому договорі між студентом, компанією та університетом.
- Завдяки наявності спільної магістерської програми з підготовки інженерів-програмістів Університетів Тарту та Талліннського технічного університету, студенти, які навчаються в Таллінському технічному університеті, за відсутності власної програми академічно-індустріальної співпраці, мають можливість долучитись до відповідної ініціативи Університету Тарту. З метою забезпечення якісної підготовки фахівців для IT-галузі, Університет Тарту згідно з навчальним планом, надає можливість участі магістрантів у зазначеній програмі академічно-індустріального співробітництва. Ця інноваційна програма надає студентам можливість одночасно поєднувати необхідні теоретичні знання з практичним досвідом, отриманим

безпосередньо в умовах комерційного середовища [9].

Отже, участь у програмі дозволяє здобувачам отримати перший комерційний досвід та сформувати практичні навички завдяки проходженню науково-дослідної практики на комерційній базі компаній-партнерів. Таким чином, програма академічно-індустріального співробітництва не лише сприяє успішному виконанню навчального плану та здобуттю відповідної кількості кредитів ECTS, але й забезпечує здобуття важливого практичного досвіду, що значно полегшує подальше професійне становлення майбутніх фахівців.

Загальна тривалість програми становить 11 місяців. Набутий в результаті проходження програми практичний та дослідницький досвід вирішення реальних проблем, надалі буде використаний студентами для підготовки та захисту дипломного проєкту, що своєю чергою, засвідчує успішне завершення навчального процесу. Участь у програмі супроводжується фінансовою підтримкою студентів з боку компаній-партнерів, які надають можливість проходження науково-дослідницької практики відповідно до програми академічно-індустріального співробітництва.

Зазначена Програма складається з наступних етапів:

- пошук та формування переліку зацікавлених партнерів, які готові долучитись до академічно-індустріальної програми співробітництва та надати свої ресурси для проходження стажування;
- процес формування списку здобувачів, що виявили бажання долучитись до обраної програми стажування, з подальшим конкурсним відбором;
- оформлення нормативно-правових взаємин шляхом підписання відповідних договорів між усіма сторонами, що слугує підставою для початку проходження науково-дослідної практики у визначеній компанії або організації.

Перелік компаній-партнерів Університету Тарту, що беруть участь в академічно-індустріальній програмі співробітництва, відкритий і постійно оновлюється. Він не обмежений ані за формою власності, ані за масштабом підприємницької діяльності – до участі можуть долучатися як транснаціональні корпорації, так і малі підприємці, або місцеві бізнеси. Стажування може здійснюватися у різних форматах присутності студента: це може бути як дистанційний формат проходження науково-дослідницької практики, так і формат проходження стажування безпосередньо в офісі компанії чи організації, залежно від умов, визначених у нормативно-правових документах.

Упродовж стажування супровід студентів здійснюється керівниками програми як з боку університету, так і з боку партнерської компанії, що забезпечує оперативне розв'язання поточних питань, які виникають під час реалізації програми.

Водночас здобувачам заборонено брати участь в інших програмах, зокрема програмах академічної мобільності на кшталт «Erasmus».

Для компаній-партнерів, що долучились до академічно-індустріальної програми співробітництва через індустріальну магістерську програму підготовки IT-спеціалістів передбачена низка переваг, серед яких:

- можливість залучення системного та науково-дослідницького підходу до вирішення актуальних завдань;
- підбір потенційного кадрового резерву відповідно до професійних вимог;
- сприяння формуванню висококваліфікованого покоління фахівців IT-галузі, що відображає соціально-економічну відповідальність компаній [11].

Висновки. Програма академічно-індустріального співробітництва, яка реалізується через науково-дослідну практику студентів-магістрів, має важливе значення для подолання дихотомії між академічною освітою та практичним застосуванням знань та рішень для IT-галузі. Залучення університетів до такої форми співпраці дозволяє отримати їм реальні науково-дослідницькі завдання для розв'язання практичних проблем галузі. Для галузевих компаній, це своєю чергою відкриває доступ до нових розробок, що спрямовані на вирішення поточних викликів та завдань. Студенти отримують можливість реалізувати свій науково-теоретичний потенціал у реальних умовах на практиці, а також набути такий важливий комерційний досвід, що є вкрай необхідним для початку професійної кар'єри у сфері інформаційних технологій. Проте, на сьогодні, не всі університети здатні запропонувати подібні можливості своїм здобувачам через складність запровадження такого формату співпраці, який вимагає високого рівня відповідальності та взаємодії між сторонами, а також фінансових витрат, які, як правило, бере на себе галузева компанія-партнер. У цьому контексті досвід естонських університетів може бути прикладом для подальшого вдосконалення практичної підготовки інженерів-програмістів в українських закладах вищої освіти. Його впровадження здатне покращити якість освітнього процесу підготовки інженерів-програмістів та надати їм цінний практичний досвід та перспективи подальшого працевлаштування, а також зміцнити науково-дослідницький потенціал університетів через забезпечення більш тісної взаємодії з IT-індустрією, що стимулюватиме формування науково обґрунтованих рішень для задоволення актуальних потреб IT-галузі.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Marijan D., Sen S., Industry–Academia Research Collaboration and Knowledge Co-creation: Patterns and Anti-patterns. *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology*. 2022. V. 31. P. 1-52.

2. Ursić L., Baldacchino G., Bašić Ž., Sainz A. B., Buljan I., Hampel M., Kružić I., Majić M., Marušić A., Thetiot F., Tokalić R., & Markić L. V. Factors Influencing Interdisciplinary Research and Industry-Academia Collaborations at Six European Universities: A Qualitative Study. *Sustainability*, 2022. 14(15). 9306. P. 1-24.

3. Cunha J., Amaro J., Marques L. Engaging Industry with Academic Programmes – A Master's Programme In Embedded Systems. Proceedings of the 6th International CDIO Conference, Ecole Polytechnique de Montreal, Canada, 14-16 June 2010. URL: <https://cdio.org/knowledge-library/documents/engaging-industry-academic-programmes-masters-programme-embedded>

4. Kleine K. Technology Entrepreneurship, Enriching Entrepreneurship Education. In M. A. Peters, & R. Heraud (Eds.), *Encyclopedia of Educational Innovation* Springer. 2020. URL: https://doi.org/10.1007/978-981-13-2262-4_172-1

5. COMMISSION RECOMMENDATION (EU) 2024/774 of 1 March 2024 on a Code of Practice on industry-academia co-creation for knowledge valorisation. *Official Journal of the European Union*. L

series. 2024. No. 2. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32024H0774>

6. 2023 OECD Digital Government Index: Results and key findings. *OECD Public Governance Policy Papers*. 2024. No. 44. P.13.

7. Education strategy 2021–2035. *Ministry of Education and Research of Estonia*. URL: <https://www.hm.ee/media/1590/download>

8. Гавриленко В., Меняйло В. Досвід підготовки інженерів-програмістів в Естонській Республіці. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2025. № 98. С. 78-83.

9. Industrial Master's Programme in IT, Information on the Software Engineering master's curriculum. 2025. *University of Tartu*. URL: <https://cs.ut.ee/en/content/industrial-masters-programme-for-students>

10. Statute of Industrial Master's Studies. 2022. *Tallinn University of Technology*. URL: https://oigusaktid.taltech.ee/wp-content/uploads/2022/01/TT_Toostusmagistrantuuri_statuut-EN.pdf

11. Industrial Master's Programme in IT for partners. *University of Tartu*. 2025. URL: <https://cs.ut.ee/en/content/industrial-masters-programme-for-partners>