

*with a clear "input–process–output" structure, requiring a high level of predictive adaptability and the integration of intellectual, financial, and material resources.*

*Particular attention is paid to institutional analysis, within which research management is examined through the lens of the "rules of the game" — the interaction between formal regulations and informal academic institutions. It is substantiated that a critical factor in management effectiveness is the minimization of researchers' transaction costs and the creation of an environment conducive to the capitalization of intellectual assets.*

*The paper verifies the applied tools for the systemic-institutional organization of project activities, drawing on the experience of leading global research centers. It is proven that the functioning of specialized strategic research offices and technology transfer centers forms the basis for optimizing the financial and investment policies of higher education institutions and making strategic managerial decisions. The study concludes that the quality of research management directly determines a university's international ranking positions, financial stability, and ability to produce valid, competitive intellectual products.*

**Key words:** *research projects, higher education, project management, institutional approach, systems approach, transaction costs, research ecosystem.*

**УДК 378:004(066)**

**Оксана Філоненко**

Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка

ORCID ID 0000-0003-4453-9887

DOI 10.24139/2312-5993/2026.01/416-424

## **РОЗВИТОК ПРОФЕСІЙНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

*У статті здійснено аналіз особливостей розвитку професійної майстерності майбутніх фахівців інженерних спеціальностей.*

*Встановлено, що розвиток професійної майстерності майбутніх фахівців інженерних спеціальностей є складним і багатогранним процесом, що передбачає інтеграцію знань, практичного досвіду, творчих здібностей і особистісно-професійних якостей. Формування професійної майстерності забезпечує підготовку конкурентноздатних інженерів, здатних до інноваційної діяльності, професійного зростання та успішної реалізації в умовах динамічного розвитку суспільства.*

*Професійна майстерність майбутнього інженера формується у процесі навчально-професійної діяльності, яка передбачає засвоєння фундаментальних і спеціальних знань, розвиток технічного мислення, здатність до аналізу та синтезу інформації, а також формування практичного досвіду. Ефективність цього процесу залежить від мотивації студентів, якості освітнього середовища, використання сучасних педагогічних технологій та активної взаємодії з виробничою сферою. Особливістю інженерної освіти є поєднання теоретичної підготовки з практичною діяльністю, що дозволяє студентам не лише отримувати знання, а й застосовувати їх у реальних або змодельованих виробничих ситуаціях. Саме така інтеграція сприяє формуванню професійної компетентності як основи майстерності.*

***Ключові слова:** майстерність, професійна майстерність, професійна мотивація, дистанційні та змішані форми навчання, майбутні фахівці інженерних спеціальностей.*

**Постановка проблеми.** Сучасний етап розвитку суспільства характеризується стрімкими науково-технічними змінами, цифровізацією виробництва, глобалізацією ринку праці та підвищенням вимог до професійної підготовки фахівців інженерних спеціальностей. У цих умовах особливого значення набуває розвиток професійної майстерності майбутніх інженерів, яка визначає їхню здатність ефективно розв'язувати складні виробничі, технологічні та інноваційні завдання. Професійна майстерність виступає інтегрованою характеристикою особистості фахівця, що поєднує знання, уміння, навички, ціннісні орієнтації, творчий потенціал і готовність до постійного саморозвитку.

**Аналіз актуальних досліджень.** Провідне значення професійної майстерності в структурі діяльності фахівця розкрито у працях вітчизняних учених Ю. Азарова, Е. Білозерцева, І. Зязюна, І. Синиці, Т. Хлебнікової та ін.

Окремим питанням професійної освіти фахівців інженерних спеціальностей присвячені наукові дослідження Л. Васиної, Ю. Дещинського, С. Мамрича, Я. Собка, О. Стрелковської та ін. Водночас, мало дослідженими залишаються важливі проблеми теоретико-методологічних засад підготовки фахівців інженерних спеціальностей, оптимізації змісту та методів формування професійної компетентності майбутніх фахівців цієї сфери, дидактичні особливості методичного й організаційного забезпечення професійного навчання з урахуванням вимог роботодавців до фахівців інженерних спеціальностей.

**Мета статті** полягає в розкритті особливостей розвитку професійної майстерності майбутніх фахівців інженерних спеціальностей.

**Методи дослідження.** Для вирішення поставленої мети було використано такі методи дослідження: теоретичні: аналіз педагогічної літератури, нормативних документів, матеріали періодичних видань із теми дослідження; структурно-логічний аналіз та систематизація; зіставлення різних поглядів на проблему; узагальнення.

**Виклад основного матеріалу.** Сучасна вища школа орієнтована на компетентнісну модель випускника і передбачає підготовку фахівця, зокрема інженерних спеціальностей, з високим ступенем сформованості професійно значущих компетентностей (Національний

класифікатор України, 2010; Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти), 2020).

В. Мадзігон пропонує таке визначення поняття «майстерність»: «Майстерність – це високе мистецтво в певній галузі та відточена вправність у виконанні конкретного виду діяльності. Вона передбачає володіння професійними знаннями, вміннями й навичками і виступає рисою, що вирізняє одного працівника від іншого, адже він створює щось унікальне та нестандартне» (Педагогічний словник, 2002, с. 300).

З позицій акмеології майстерність розглядається як найвищий щабель особистісного розвитку – цілісне поєднання здібностей, набутого позитивного досвіду та професійних навичок у певній сфері діяльності, що формується завдяки рефлексії й творчому підходу (Віцукаєва, Леонова, 2020, с. 125).

Т. Хлебнікова стверджує, що професійна майстерність є поєднанням професійних знань та особистісних якостей, які разом із внутрішньою мотивацією забезпечують високу ефективність професійної діяльності, відзначаючись творчим підходом і спираючись на рефлексивний аналіз власних дій (Хлебнікова, 2011, с. 322–324). «Професійна майстерність – це повне розкриття й самореалізація особистості в професійній діяльності, що базується на динамічних інтегрованих психологічних новоутвореннях» (Віцукаєва, Леонова, 2020, с. 125).

Інженерна діяльність відзначається системним підходом до вирішення складних науково-технічних завдань, використанням комплексу знань із соціально-гуманітарних, природничо-математичних і технічних дисциплін. Постійна технологічна модернізація виробництва передбачає циклічну перебудову й системи діяльності, а отже – оновлення компетенції фахівців, які потребують невинного поповнення й актуалізації знань протягом усього трудового стажу. З урахуванням цього факту провідною метою підготовки інженерів технічного профілю є формування методологічної основи діяльності, тобто здатності засвоювати принципи, методи і способи дії разом з традиційним опануванням знань, умінь і навичок. Підготовка сучасних інженерів повинна вестися з опорою на фундаментальні, а також загальнопрофесійні інженерні дисципліни, що мають визначальне значення в навчанні, створюючи теоретичну базу їхньої професійної компетентності (Литвин, 2012, с. 6).

Професійна майстерність майбутнього інженера формується у процесі навчально-професійної діяльності, яка передбачає засвоєння

фундаментальних і спеціальних знань, розвиток технічного мислення, здатність до аналізу та синтезу інформації, а також формування практичного досвіду. Особливістю інженерної освіти є поєднання теоретичної підготовки з практичною діяльністю, що дозволяє студентам не лише отримувати знання, а й застосовувати їх у реальних або змодельованих виробничих ситуаціях. Саме така інтеграція сприяє формуванню професійної компетентності як основи майстерності.

Для розв'язання проблеми розвитку професійної майстерності майбутніх фахівців інженерних спеціальностей доцільним вбачаємо створення такої системи їхньої професійної підготовки, яка б передбачала цілісність, наступність та діалектичний взаємозв'язок всіх освітніх її компонентів; спрямованість змісту кожного окремого освітнього компонента, форм, методів і засобів навчання на формування професійної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників сфери послуг; максимальне наближення змісту освіти до потреб професійної діяльності, застосовуючи імітації реальних виробничих ситуацій та методи моделювання (Herliand, 2019).

Технологія розвитку професійної компетентності майбутнього фахівця – організований психолого-педагогічний процес, що ґрунтується на наукових підходах і принципах, процесуально реалізовується на основі інноваційних форм, методів, технологій навчання, а також шляхом самоосвіти та гарантує досягнення результату – професійний розвиток особистості фахівця (Методичні основи, 2023, с. 26).

Однією з ключових особливостей розвитку професійної майстерності майбутніх інженерів є формування технічного та інженерного мислення, що передбачає здатність бачити проблему системно, визначати причинно-наслідкові зв'язки, прогнозувати результати діяльності, оптимізувати технологічні процеси та приймати обґрунтовані рішення. Розвиток такого мислення можливий лише за умови активного залучення студентів до дослідницької діяльності, проєктування, моделювання та виконання творчих інженерних завдань.

Важливим чинником становлення професійної майстерності є мотивація до обраної професії. Сформована професійна мотивація стимулює студентів до глибокого засвоєння навчального матеріалу, розвитку практичних навичок, участі у науково-технічних гуртках, конкурсах, стартап-проєктах та виробничих практиках. Вона також сприяє формуванню відповідальності за результати власної діяльності та готовності до професійних викликів. Внутрішня мотивація, заснована

на інтересі до техніки, інновацій і творчості, є більш ефективною, ніж зовнішні стимули.

Особливу роль у розвитку професійної майстерності відіграє практична підготовка. Лабораторні роботи, виробничі практики, стажування на підприємствах, виконання курсових і дипломних проєктів дозволяють майбутнім інженерам набути досвіду роботи з сучасним обладнанням, програмним забезпеченням, технологічними процесами. Практична діяльність сприяє формуванню професійної впевненості, самостійності та відповідальності, а також розвитку навичок командної роботи та комунікації.

Ще однією важливою особливістю є розвиток цифрової компетентності майбутніх інженерів. Сучасна інженерна діяльність неможлива без використання комп'ютерного моделювання, автоматизованих систем проєктування, аналізу великих даних, елементів штучного інтелекту. Тому освітній процес має бути орієнтований на формування вмінь працювати з цифровими технологіями, програмними продуктами, інженерними платформами. Це підвищує конкурентоспроможність випускників на ринку праці та сприяє їхній професійній мобільності. Передусім сьогодні має здійснюватися інформатизація освітнього процесу: широке використання комп'ютерної і телекомунікаційної техніки; упровадження електронних навчальних посібників, підручників, використання інформаційних ресурсів, які орієнтують студента на здобування знань, творчий пошук, формують уміння самостійно працювати, генерувати ідеї (Литвин, 2012, с. 5).

В умовах дистанційної та змішаної форм навчання суттєво зросла актуальність online-платформ і сервісів, які сприяють взаємодії викладача із здобувачами вищої освіти за допомогою тестів. Хороша online-платформа повинна бути простою, здобувача нічого не повинно відволікати від процесу навчання. Інтерфейс повинен бути максимально простим та інтуїтивним. Дослідники наводять деякі приклади зручних online-платформ.

1. Google Forms – є одним із найпростіших і найзручніших сервісів. Користуватися ним може будь-хто, однак для цього потрібно відкрити обліковий запис у Gmail. Google Forms використовують самостійно чи як складник платформи Google Classroom. За його допомогою створюють різні типи завдань.

2. Kahoot! – це навчальна платформа, яка дає змогу проводити інтерактивні заняття та перевірку знань здобувачів освіти за допомогою onlinetестування. Залучати можна до 50 здобувачів. Запитання викладач створює самостійно чи обирає вже готові з банку запитань. Платформа дає змогу будувати діаграми успішності академічної групи або дізнатися, як відповів на запитання кожен здобувач.

3. Quizlet – сервіс для розробки цікавих тестів і флеш-карт. Можна обрати такі типи навчання: тест, написання, заучування, картки, правопис, гравітація чи підбір з наданого списку та завантажити для тестування відповідний матеріал.

4. CLASSMARKER – у ClassMarker можна робити опитування з різними форматами відповідей – крім звичних варіантів, є навіть есе.

5. KHAN ACADEMY – свого часу педагог Салман Хан вирішив створити ресурс, який дозволить людям з усього світу займатися самоосвітою, не виходячи з власного будинку. Ця система забезпечує ефективну перевірку та моніторинг навчальної діяльності як окремого здобувача, так і цілої групи, що ефективно використовувати для самостійної роботи та дистанційної форми навчання.

6. Moodle – система використовується для розробки, управління і розповсюдження навчальних online-матеріалів із забезпеченням сумісного доступу і належить до класу Learning Management System, в якій викладач може створювати курси, наповнюючи їх вмістом у вигляді текстів, допоміжних файлів, презентацій, опитувальників та ін.

7. Майстер-Тест – це Інтернет сервіс, що дозволяє створювати тести. В цьому сервісі можна створювати як online-тести так і скачати і проходити тест без підключення до Інтернету. І для цього не потрібно встановлювати на комп'ютер додаткові програми (Оцінювання якості підготовки фахівців у закладах фахової передвищої освіти: теорія, методика, практика, 2021, с. 31–32).

Не менш значущим аспектом розвитку професійної майстерності є формування творчого потенціалу майбутніх інженерів. Інженерна діяльність передбачає не лише виконання стандартних операцій, а й пошук нових рішень, удосконалення технологій, створення інноваційних продуктів. Тому важливо створювати в освітньому середовищі умови для розвитку креативності, ініціативності, підприємливості. Ефективність процесу професійної підготовки інженерів забезпечує використання в освітньому процесі активних методів навчання (проблемні методи, метод проєктів, розвивальне

навчання тощо), реалізація модульно-рейтингового оцінювання, а також організація неперервного контролю та продуктивної самостійної роботи студентів (Литвин, 2012, с. 8).

Професійна майстерність майбутніх інженерів також пов'язана з розвитком особистісних якостей. До них належать відповідальність, дисциплінованість, наполегливість, здатність до самоорганізації та самонавчання. В умовах швидкого оновлення технологій інженер повинен бути готовим до безперервного професійного розвитку, підвищення кваліфікації, опанування нових знань і навичок. Таким чином, саморозвиток і рефлексія стають невід'ємними складовими професійної майстерності.

Важливим чинником також є міждисциплінарність інженерної підготовки. Сучасні інженерні проекти часто поєднують знання з різних галузей – механіки, електроніки, інформаційних технологій, екології, менеджменту. Тому формування професійної майстерності передбачає розвиток здатності працювати на стику наук, інтегрувати різні підходи та використовувати комплексні методи розв'язання проблем. Це сприяє формуванню системного бачення та гнучкості мислення майбутніх фахівців.

Сучасний викладач виступає не лише джерелом знань, а й наставником, фасилітатором освітнього процесу, організатором професійно орієнтованої діяльності майбутніх інженерів. Використання інтерактивних технологій навчання, цифрових платформ, симуляторів і віртуальних лабораторій дозволяє підвищити ефективність формування професійних компетентностей.

У контексті глобалізації важливим аспектом є розвиток комунікативних та міжкультурних компетентностей. Майбутні інженери часто працюють у міжнародних командах, беруть участь у спільних проєктах, взаємодіють із закордонними партнерами. Тому володіння іноземними мовами, навички ділового спілкування, здатність до міжкультурної взаємодії є необхідними складовими професійної майстерності.

**Висновки.** Отже, розвиток професійної майстерності майбутніх фахівців інженерних спеціальностей є складним і багатограним процесом, що передбачає інтеграцію знань, практичного досвіду, творчих здібностей і особистісних якостей. Ефективність цього процесу залежить від мотивації студентів, якості освітнього середовища, використання сучасних педагогічних технологій та активної взаємодії з

виробничою сферою. Формування професійної майстерності забезпечує підготовку конкурентоздатних інженерів, здатних до інноваційної діяльності, професійного зростання та успішної реалізації в умовах динамічного розвитку технологій і суспільства.

**Перспективними напрямками подальших наукових розвідок є** розроблення професійно орієнтованої методики розвитку професійної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників сфери послуг в умовах освітнього процесу в закладах фахової передвищої освіти; розроблення технологій розвитку самоосвітніх здатностей майбутніх фахівців сфери послуг; розв'язання наукової проблеми інтеграції змісту, методів і форм теоретичної та практичної підготовки в аспекті особистісного та професійного розвитку майбутніх фахівців сфери послуг.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Віцукаєва, К. М., Леонова, В. І. (2020). Розвиток професійної майстерності майбутніх соціальних працівників. *Інноваційна педагогіка*, 27, 124–127. DOI: <https://doi.org/10.32843/26636085/2020/27.25125> (Vitsukaeva, K. M., Leonova, V. I. (2020). Development of professional skills of future social workers. *Innovative Pedagogy*, 27, 124–127. DOI: <https://doi.org/10.32843/26636085/2020/27.25125>).
- Методичні основи розвитку професійної компетентності майстрів виробничого навчання закладів професійної (професійно-технічної) освіти* (2023). Київ: ІПО НАПН України. (*Methodological foundations of the development of professional competence of masters of industrial training of institutions of professional (vocational and technical) education* (2023). Kyiv: IPO NAPS of Ukraine).
- Національний класифікатор України: «Класифікатор професій» ДК 003: 2010ДК 003:2010*. URL: <http://www.dk003.com/> (*National Classifier of Ukraine: "Classifier of Professions" DK 003: 2010DK 003:2010*).
- Литвин, А. В. (2012). Концептуальні підходи до організації електротехнічної підготовки майбутніх інженерів у ВНЗ. *Молодь і ринок*, 11, 11–14. (Lytvyn, A. V. (2012). Conceptual approaches to organizing electrical training of future engineers in universities. *Youth and Market*, 11, 11–14.).
- Оцінювання якості підготовки фахівців у закладах фахової передвищої освіти: теорія, методика, практика: збірник матеріалів Всеукраїнського круглого столу* (м. Київ, 9 грудня 2021 р.). Житомир: «Полісся». (*Assessment of the quality of training of specialists in institutions of professional pre-higher education: theory, methodology, practice: collection of materials of the All-Ukrainian Round Table* (Kyiv, December 9, 2021). Zhytomyr: "Polissya").
- Педагогічний словник* (2002). Київ : Педагогічна думка. (*Pedagogical Dictionary* (2002). Kyiv: Pedagogical Thought)
- Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти)*. Кабінет міністрів України. Розпорядження від 5 серпня 2020 р. № 960. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text> (*On approval of the Concept of Development of Natural Sciences and Mathematics Education (STEM Education)*). Cabinet of Ministers of Ukraine. Order of August 5,

2020 No. 960. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>)

Herliand, T. 2019. Professional training of future skilled workers in professional (vocational) education schools based on modular and competence approach. *Scientific herald of the Institute of vocational education and training of NAES of Ukraine*. Professional Pedagogy, 2(19), 18–23. URL: <https://doi.org/10.32835/2223-5752.2019.19.18-23>

## SUMMARY

**Filonenko Oksana.** Development of professional skills of future specialists in engineering specialties.

*The article analyzes the features of the development of professional skills of future specialists in engineering specialties.*

*It is established that the development of professional skills of future specialists in engineering specialties is a complex and multifaceted process that involves the integration of knowledge, practical experience, creative abilities and personal qualities. The effectiveness of this process depends on the motivation of students, the quality of the educational environment, the use of modern pedagogical technologies and active interaction with the production sphere. The formation of professional skills ensures the training of competitive engineers capable of innovative activity, professional growth and successful implementation in the conditions of dynamic development of society.*

*The professional skills of a future engineer are formed in the process of educational and professional activity, which involves the acquisition of fundamental and specialized knowledge, the development of technical thinking, the ability to analyze and synthesize information, as well as the formation of practical experience. A feature of engineering education is the combination of theoretical training with practical activities, which allows students not only to acquire knowledge, but also to apply it in real or simulated production situations. It is this integration that contributes to the formation of professional competence as the basis of mastery.*

*The effectiveness of the process of professional training of engineers is ensured by the use of active learning methods in the educational process (problem-based methods, project method, developmental learning, etc.), the implementation of modular rating assessment, as well as the organization of continuous control and productive independent work of students.*

*It is important to widely use computer and telecommunications equipment; introduce electronic textbooks, textbooks, and use information resources that orient the student towards acquiring knowledge, creative search, and develop the ability to work independently and generate ideas.*

*Prospects for further scientific development of the above problem are seen in substantiating the criteria, indicators and levels of development of professional skills of future specialists in engineering specialties.*

**Key words:** *skills, professional skills, professional motivation, distance and blended learning, future specialists in engineering specialties.*