

Scientific journal  
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION  
Has been issued since 2013.

Науковий журнал  
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА  
Видається з 2013.



p-ISSN 2413-1571  
e-ISSN 2413-158X

DOI: 10.31110/2413-1571  
<https://fmo-journal.org/>

DOI 10.31110/2413-1571-2023-038-4-009

УДК 378.126+37.018.001.895:53

## ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД У ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ МАГІСТРІВ З КІБЕРБЕЗПЕКИ

**Василь РІЗАК**

Ужгородський національний університет, Україна  
vrizak@uzhnu.edu.ua  
<https://orcid.org/0000-0002-9177-0662>

**Магдаліна ОПАЧКО** ✉

Ужгородський національний університет, Україна  
magdaopachko@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-1985-8053>

**Наталія ДЕШКО**

Ужгородський національний університет, Україна  
nataliia.deshko@uzhnu.edu.ua  
<https://orcid.org/0000-0002-0171-2582>

## INNOVATIVE APPROACH IN THE PROFESSIONAL TRAINING OF MASTERS IN CYBER SECURITY

**Vasyl RIZAK**

State University «Uzhhorod National University», Ukraine  
vrizak@uzhnu.edu.ua  
<https://orcid.org/0000-0002-9177-0662>

**Magdalyna OPACHKO** ✉

State University «Uzhhorod National University», Ukraine  
magdaopachko@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-1985-8053>

**Nataliya DESHKO**

State University «Uzhhorod National University», Ukraine  
nataliia.deshko@uzhnu.edu.ua  
<https://orcid.org/0000-0002-0171-2582>

### АНОТАЦІЯ

**Формулювання проблеми.** Освітні програми підготовки здобувачів другого освітньо-професійного рівня (магістрів) фізичного факультету УжНУ містять перелік компетентностей, що є своєрідними елементами моделі фахівця. Забезпечення майбутніх фахівців здатністю адаптуватися до роботи в режимі інноваційного рівня передбачає розвиток у них, крім інших, навичок інноваційного вирішення проблем науково-дослідного характеру. Це передбачає організацію такого типу підготовки фахівців, яка забезпечує формування навичок інноваційного мислення.

**Матеріали та методи.** Використовувались теоретичні (аналіз літератури з проблеми дослідження та контент-аналіз сучасних тенденцій інноваційної підготовки інженерів-дослідників) та емпіричні (анкетування магістрів з кібербезпеки) методи. У процесі дослідження використовувались також матеріали освітніх програм підготовки магістрів з кібербезпеки на фізичному факультеті УжНУ.

**Результати дослідження.** В роботі розкрито сутність інноваційного підходу до формування компетентностей магістрів з кібербезпеки, що полягає в оновленні змісту, процесу та результату їх підготовки в освітньому середовищі вищої школи. Інновації у змісті підготовки відображають результати методологічної рефлексії взаємозв'язків між поняттями «особистість», «цінності», «інновації» та науково-дослідницька діяльність і фокусують увагу на понятті «навчки інноваційного мислення». Інновації у процесі підготовки майбутніх фахівців позначені маркерами «інноваційні освітні технології», «інформаційно-комунікаційні системи, мережі, зв'язки, технології». Інновації у результатах націлюють на оновлення критеріїв оцінки сформованості показників, якими описуються результати підготовки та методів їх діагностики.

**Висновки.** Реалізація інноваційного підходу у підготовці магістрів з кібербезпеки передбачає організацію освітнього процесу з використанням інноваційних освітніх технологій розвитку критичного, креативного, творчого мислення; навичок розв'язання дослідницьких проблем, методів особистісного та індивідуального саморозвитку магістрів.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** інноваційний підхід; інноваційне мислення; інноваційні освітні технології; магістри з кібербезпеки; фахова підготовка.

### ABSTRACT

**Formulation of the problem.** Educational programs of the second academic approach to the formation of competencies of masters in cyber security. It consists of updating the content, process and result of the training in the educational environment of a higher education institution. Innovations in the content of training reflect the results of methodological reflection of relationships between the concepts of "personality", "values", "innovations" and scientific-research activity. They focus attention on the concept of "innovative thinking skills". Innovations in the process of training of future specialists are marked with the markers of "innovative educational technologies", "information and communication systems, networks, connections, technologies". Innovations in the results are aimed at updating the criteria for evaluating the indicators formed, which describe the results of training and methods of their diagnosis.

**Materials and methods.** Theoretical (analysis of scientific literature on the issue under consideration and content analysis of modern trends in innovative training of engineers-researchers) and empirical (questionnaire surveys conducted with masters in cyber security) methods have been applied. In the research process, the materials of educational programs for the training of masters in cyber security at the Faculty of Physics of UzhNU have also been used.

**Research results.** The research reveals the essence of an innovative approach to the formation of competencies of masters in cyber security. It consists of updating the content, process and result of the training in the educational environment of a higher education institution. Innovations in the content of training reflect the results of methodological reflection of relationships between the concepts of "personality", "values", "innovations" and scientific-research activity. They focus attention on the concept of "innovative thinking skills". Innovations in the process of training of future specialists are marked with the markers of "innovative educational technologies", "information and communication systems, networks, connections, technologies". Innovations in the results are aimed at updating the criteria for evaluating the indicators formed, which describe the results of training and methods of their diagnosis.

**Conclusions.** The implementation of an innovative approach in the training of masters in cyber security involves the organization of the educational process using innovative educational technologies for the development of critical and creative thinking; skills for the solving of research problems, methods of individual self-development of masters in physics.

**KEYWORDS:** innovative approach, innovative thinking, innovative educational technologies, masters in cyber security, professional training.

### ВСТУП

**Постанова проблеми.** Освітні програми підготовки здобувачів другого освітньо-професійного рівня (магістрів) фізичного факультету УжНУ містять перелік компетентностей, що є своєрідними елементами моделі фахівця. Інтегративний результат формування компетентностей спрямований на володіння здатностями, що забезпечують

Rizak V., Opachko M., Deshko N. Інноваційний підхід у фаховій підготовці магістрів з кібербезпеки. *Фізико-математична освіта*, 2023. Том 38. № 4. С. 62-67. DOI: 10.31110/2413-1571-2023-038-4-009

#### Для цитування:

Rizak, V., Opachko, M., & Deshko, N. (2023). Інноваційний підхід у фаховій підготовці магістрів з кібербезпеки. *Фізико-математична освіта*, 38(4), 62-67. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-4-009>

#### For citation:

Rizak, V., Opachko, M., & Deshko, N. (2023). Innovative approach in the professional training of masters in cyber security. *Physical and Mathematical Education*, 38(4), 62-67. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-4-009>

Rizak, V., Opachko, M., & Deshko, N. (2023). Innovatsiynyi pidkhid u fakhovii pidhotovtsi mahistriv z kiberbezpeky [Innovative approach in the professional training of masters in cyber security]. *Fizyko-matematychna osvita – Physical and Mathematical Education*, 38(4), 62-67. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-4-009>

✉ Corresponding author

© V. Rizak, M. Opachko, N. Deshko, 2023

випускників освітньо-професійних програм можливістю успішно конкурувати на ринку праці. Забезпечення майбутніх фахівців здатністю адаптуватися до роботи в режимі інноваційного рівня (наприклад, розв'язування наукових та науково-технічних задач інноваційного рівня в галузі прикладної фізики та наноматеріалів; задач дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері інформаційної безпеки та/або кібербезпеки), – передбачає розвиток у них, крім інших, навичок інноваційного вирішення проблем науково-дослідного характеру. Це в свою чергу передбачає організацію такого типу підготовки фахівців, яка забезпечує формування навичок інноваційного мислення.

Основою для оновлення змісту освітніх компонентів програм підготовки магістрів з кібербезпеки можуть стати кроки для підтримки наукової та науково-технічної діяльності, розвитку дослідницької та інноваційної інфраструктури університету. Насамперед, це реалізація установок філософії сучасної науки у контексті розвитку інноваційної парадигми, спрямованої на утвердження єдності і взаємодії освіти і науки, з економікою та промисловістю. Ця ідея конкретизована у «Концепції інноваційного розвитку ДВНЗ «Ужгородський національний університет» на 2015-2025 р.р. (Концепція... <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/8662>). Важливими положеннями цього документу у контексті нашого дослідження є ті, що відносяться до наукової діяльності, яка у дослідницько-інноваційному університеті «здійснюється в рамках проведення фундаментальних і прикладних досліджень» та підготовки нової генерації фахівців «здатних забезпечити позитивні зміни в економіці регіону» і не тільки.

Цінними у цьому контексті є положення, напружані Мінісвіти впродовж 25 червня 2020 року – 26 жовтня 2022 року (Головні досягнення... <https://mon.gov.ua/ua/news/golovni-dosyagnennya-u-sferi-nauki-ta-innovacij-2020-2022>). Серед основних індикаторів, яких планують досягти до 2032 року з метою інтеграції до Європейського дослідницького простору, зазначено наступні: збільшення кількості дослідників; відповідність наукової та науково-технічної діяльності сучасним світовим тенденціям; розширення можливості для роботи науковців та інноваторів.

З огляду на важливість прийнятих на різних рівнях рішень зазначимо, що зміст підготовки фізиків-дослідників з необхідністю поповнюється знаннями про нові можливості сучасної техніки та програмного забезпечення у проведенні досліджень та аналізі їх результатів.

**Аналіз актуальних досліджень.** Проблеми розвитку інноваційної освіти відображено у численних дослідженнях, які сприяли виокремленню галузі педагогічної науки під назвою педагогічна інноватика. Усі дослідження у цій сфері можна поділити за напрямками: інновації у змісті освіти, інновації у організації та здійсненні освітнього процесу, інновації у діагностуванні результатів освітнього процесу, інновації в управлінні освітнім процесом (інноваційний освітній менеджмент), інновації в підготовці та перепідготовці фахівців.

Конкретизація напрямку «інновації у підготовці фахівців» уможливорює розкриття таких компонент як інновації у змісті підготовки, інновції у процесі підготовки, інновації у діагностуванні результатів підготовки. Розуміння структури уможливорює розкриття сутності поняття «інновації у підготовці фахівців».

Інновації у змісті підготовки фахівців безпосередньо пов'язані із методологією сучасної освіти, у якій відображаються тенденції розвитку освіти в сучасному глобалізованому світі (Debétaz, 2023; Nwabueze & Isilebo, 2022; Pramo, 2022); методологією сучасного природознавства та сучасного наукового дослідження (Традиційні та інноваційні підходи до наукових досліджень..., 2022). Це наближає нас до сприйняття методологічних установок щодо розробки освітніх програм підготовки сучасного фахівця, загалом та магістрів з кібербезпеки для природничо-дослідної галузі, зокрема. Освітні програми (ОПП «Система технічного захисту інформації, автоматизація її захисту»; ОПП «Безпека інформаційних і комунікаційних систем») у «координатах» компетентностей описують цілі і зміст підготовки фахівців з урахуванням актуальних вимог суспільства і сучасного професійного середовища. Інновації у змісті підготовки сучасних фахівців науково-природничої галузі, відображають освітні цілі і можуть бути представлені системою актуальних навичок («Навички 21 століття»).

Інновації у процесі підготовки фахівців тісно пов'язані із оновленням парадигмального підходу до розвитку особистості фахівця і знаходять своє втілення в ідеї використання інноваційних технологій розвитку креативного, критичного, системного та творчого мислення (Козубовська & Повідайчик, 2021). Окрім того, інноваційність процесу підготовки тісно переплетена із використанням інформаційно-комунікативних технологій, які для магістрів з кібербезпеки аналізованих освітніх програм є і засобом досягнення навчальних цілей і результатом підготовки, втіленим у програмних компетентностях.

Інновації у результатах (Опачко та ін., 2021) орієнтовані на оновлення діагностичної процедури вцілому: від опису очікуваних результатів до методів і методик їх діагностування (виявлення і оцінювання). У дослідженні на предмет вивчення та діагностики «інноваційного дидактичного потенціалу» у здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня спеціальності «011 Освітні, педагогічні науки» розкрито досвід такого оновлення. У даному дослідженні розкриття сутності інноваційного підходу до підготовки магістрів з кібербезпеки передбачає представлення очікуваних результатів не лише у параметрах когнітивного рівня (знання, уміння, навички) а й процесуального (виконує..., демонструє..., представляє..., поєднує..., включає..., пропонує..., перевіряє..., тощо) та оцінного (рівень ставлення до того, чим людина займається, над чим працює, що виготовляє) рівнів.

Таким чином проблему дослідження актуалізує суперечність між потребою у формуванні навичок інноваційного мислення у майбутніх магістрів з кібербезпеки, що опирається на методологію інноваційного підходу та переважанням класичних (характерних для діяльсного підходу) методів їх підготовки.

**Мета статті** полягала у визначенні сутності поняття «інноваційний підхід у підготовці фахівців» та розкритті особливостей його реалізації у процесі підготовки магістрів з кібербезпеки.

## МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Використовувались теоретичні методи, а саме: аналіз літератури з проблеми дослідження та контент-аналіз сучасних тенденцій інноваційної підготовки фізиків-дослідників; емпіричні методи, а саме: анкетування магістрів з кібербезпеки, експрес-опитування розробників освітніх програм. У процесі дослідження використовувались також

матеріали освітніх програм підготовки магістрів з кібербезпеки на фізичному факультеті УжНУ («Безпека інформаційних і комунікаційних систем», «Системи технічного захисту інформації, автоматизація її обробки»).

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В роботі розкрито сутність інноваційного підходу до формування компетентностей майбутніх дослідників, що полягає в оновленні змісту, процесу та результату їх підготовки в освітньому середовищі вищої школи.

Інновації у змісті підготовки відображають результати методологічної рефлексії взаємозв'язків між поняттями «особистість», «цінності», «інновації» та науково-дослідницька діяльність і фокусують увагу на понятті «навички інноваційного мислення».

Психологія трактує навичку як психічне новоутворення, що контролюється свідомістю і виражається у процесі виконання вправ. Багаторазове вправлення призводить до автоматизації навички і набуття уміння. Класичне визначення уміння зводиться до його розуміння як автоматизованої навички. Навички інноваційного мислення – це інтегративне утворення, що поєднує навички критичного, креативного, творчого мислення. Інноваційне мислення можна представити як поєднання цілі (побачити, вловити, відчувати нове), процесу (синтезувати, відкинути/прийняти, долучити/відмінити) і продукту (об'єкт з новими властивостями, функціями, сферами застосування тощо). У переліку «Навичок...» («Навички 21 століття») це структуровано у блоки: творчість та інноваційність; критичне мислення і вміння вирішувати проблеми; комунікативні навички та навички співробітництва, медіа та комп'ютерні навички, життєві та кар'єрні навички тощо.

Розвиток навичок інноваційного мислення у магістрів з кібербезпеки – мислення, спрямованого на бачення і відкриття нового, що лежить в основі здатності продукувати інноваційний продукт, – потребує наповнення змісту підготовки знаннями про методи і форми інноваційної природничо-дослідницької роботи.

Насамперед, звертаємо увагу на сучасні тенденції у викладанні фізики та фізичних дисциплін у вищій школі (Magazù, 2018). Серед провідних напрямів зазначається необхідність обґрунтування нового змісту математики для курсів фізики; зростання ролі лабораторних робіт з фізики (фізичних практикумів); важливість міждисциплінарних підходів, зокрема комплексного теоретико-експериментального підходу (в якому взаємопов'язані між собою різні галузі знань: математика, філософія, наукова культура, комунікація тощо).

В цьому контексті зміст освітніх компонентів (ОК) освітніх програм (ОП) може доповнюватися «елементами» інноваційного змісту. На теоретичному рівні: окрема тема, параграф, доповнюються інформацією з різних галузей знань у фокусі розглядуваної проблеми (математичний апарат; історії відкриттів, винаходів; соціальний контекст проблеми тощо). На практичному рівні: пропонуються завдання для індивідуального пошуково-дослідницького проекту, завдання для групового проекту; завдання для самостійної творчої пошукової роботи; завдання для колективного обговорення та синтезу ідей; передбачення часу для колективного розв'язування задач із динамічним розвитком змісту тощо.

Як відмічає М. Ліпін (2018), «конститування освітнього простору як «емерджентної» системи неможливе поза креативною діяльністю. Освіта, так само як і творчість, безпосередньо пов'язана із спілкуванням і взаємодією однією людиною з іншою». В цьому контексті «важливим є не лише те, що намагаються надати іншій людині як навчальний матеріал, важливо як це роблять: <...> дійсна освіта надає не просто «навчальний матеріал», а цілісний життєвий досвід». Саме на такій основі твориться простір для спілкування на рівні партнерства, співпраці, співтворчості. У монологічній інтерпретації зміст навчання не надихає на саморозвиток усіх учасників освітнього процесу, заняття позбавлені «заразної» енергетики колективної творчості.

Якщо творчість, у більшій мірі, відносять до особистісних характеристик людини, то креативність – до індивідуальних. Саме тому змістова лінія «інноваційність – творчість» набуває смислових і реальних атрибутів у колективній співпраці викладачів і студентів. У цій співпраці відточуються алгоритми (відомі способи і методи) творчого вирішення проблем, набуваються навички синтезу/аналізу, прийняття/відкидання ідей.

Змістова лінія «інноваційність – креативність» полягає у стимулюванні гнучкості мислення, його оригінальності, що виявляється у здатності помічати незвичайні, нестандартні ідеї, розвивати їх; швидко знаходити методи вирішення проблемних ситуацій. У освітніх компонентах ОП для магістрів з кібербезпеки ця змістова лінія може реалізовуватись через завдання для самостійної роботи, через «творчі майстерні» із розв'язування задач із невизначеними умовами (або задачі на виявлення протиріччя, проблемне бачення; задачі з відсутністю повної вихідної інформації тощо).

Змістова лінія «інноваційність – критичність» відноситься до інтелектуального розвитку магістрів магістрів з кібербезпеки. Насамперед, критичність проявляється у здатності аналізувати інформацію у різних контекстах, аспектах; сприймати думки інших людей критично, тобто крізь призму об'єктивної оцінки різних суджень; прагнення уникати мислити за зразком, стереотипно. Така здатність може розвиватись і виявлятися у діалозі, дискусії. Тому у змісті освітніх компонентів ОП може бути передбачена можливість групових дискусій та запропоновано теми для їх проведення.

Отже інновації у змістовій площині підготовки майбутніх інженерів-фізиків, фізиків-дослідників пов'язана із оновленням підходів до розробки освітніх компонентів, як із урахуванням тенденцій розвитку викладання фізики в сучасній вищій школі, так і особливостями розвитку інноваційного мислення через реалізацію змістових ліній «інноваційність - творчість, креативність, критичність».

Інновації у процесі підготовки майбутніх фахівців позначені маркерами «інноваційні освітні технології», «інформаційно-комунікаційні системи, мережі, зв'язки, технології», «науково-дослідницьке та інноваційне проектування». Тобто, йдеться про впровадження і використання новітніх форм і методів навчання у процесі фахової підготовки магістрів з кібербезпеки. Для вивчення стану впровадження інноваційних освітніх технологій у практику підготовки фахівців нами проводилось опитування серед магістрів (у опитуванні взяли участь 8 осіб 1 року навчання), які навчаються за освітньою програмою спеціальності 125 Кібербезпека на фізичному факультеті УжНУ. Детальний аналіз отриманих результатів буде розглянуто в інших матеріалах. Тут прокоментуємо відповіді на питання, що мають відношення до процесуальної частини розвитку інноваційного мислення магістрів з кібербезпеки (див. табл.1).

Таблиця 1

Результати опитування магістрів у контексті розвитку інноваційного мислення



Як видно із рис.1, магістри одностайні у розумінні креативності як здатності творчого вирішення проблем (100%); більшість виявляє розуміння креативності як здатності нестандартного вирішення проблем (62,5 %) та здатності до пошуку альтернативних способів вирішення проблем (50 %). Але невелика кількість із числа опитаних пов’язують креативність із винахідливістю (37,5 %), хоча якраз таке розуміння креативності (інсайт, осяяння, «еврика» тощо) є ключовим для створення моделі розвитку інноваційного мислення.

Найбільш поширеними методами розвитку креативності (рис.2) магістри називають дискусію (62,5%), половина опитаних згадують Метод асоціацій, або «Асоціативного гронування» та метод «За» - «Проти»; незначна кількість опитаних (37,5%) згадують метод «Нестандартних рішень» та «Метод Пікассо» та незначний відсоток (25 %) становлять ті, які чули, або знайомі із методом «ТРВЗ - технології». Уточнення того, в чому полягає сутність ТРВЗ - технології (рис.6) підтверджує наше припущення про поверхневе (несистемне) знайомство з цим методом магістрів.

Найбільш часто у освітньому процесі використовуються (рис. 3) такі методи розвитку креативності, як «Дослідницькі завдання», «Мозковий шторм», «Проблемні ситуації, які потребують обговорення» (62,5%). Набагато рідше використовується «Проектне навчання» і технологія «Навчання як дослідження» (25%). Найбільш поширеними серед магістрів є знання (рис. 4) про технологію «Шість капелюхів» (це рольова гра, сутність якої полягає у розгляді однієї й тієї ж проблемної ситуації з шести незалежних позицій) – 62,5%, трохи менше знайомі із «Методом Дельфі» (технологія

прийняття рішення на основі експертних оцінок). Магістри мало знайомі із TRV3-технологією (пошук оригінальних ідей та виявлення і вирішення творчих проблем) та методом «Якби...» (продукування нових ідей у зв'язку з припущеннями щодо зміни умов, можливостей тощо, які дозволяють побачити проблему в іншій площині) – 25%, і зовсім мала кількість їх ознайомена із методом «Синектики» – (створення нового, оригінального об'єкту на основі аналогій: прямих, особистих, фантастичних, символічних) – 12,5%. Припускаємо, що магістрам відомо, наприклад, що за принципом роботи ехолотатора кажана створено модель радара; але вони можуть не знати, як називається цей метод розробки нової ідеї за аналогією, або вони не мають досвіду його використання тощо.

Формування інноваційного мислення передбачає відкритість до нового, в тому числі, і через комунікування. Діалогізація у сучасній освіті розглядається як один із методологічних підходів, як метод навчання. Тому для нас важливим було з'ясування того, яке місце займає діалогізація як метод навчання у підготовці магістрів. Результати опитування (рис. 5) показують, що діалогізація використовується в переважній більшості для пояснення розв'язку завдання і для організації групової взаємодії (62,5%) та у процесі публічної презентації етапів виконання дослідницьких завдань (50%). Менше діалогізація використовується для уточнення цілей і завдань дослідної роботи та у процесі роботи над дослідницьким проектом (37,5%). Незначний відсоток вказує на діалогізацію в процесі обговорення різних аспектів наукової проблеми (25%).

Аналіз методів розвитку творчості, креативності та критичності як передумов інноваційності мислення, що використовуються і процесі викладання фахових дисциплін за вище згадуваними освітніми програмами дозволяє констатувати необхідність у подальшій розробці цієї проблеми у контексті зростання рівня знань магістрів про методи (техніки, способи, алгоритми) розвитку креативності, інноваційного мислення. Важливим питанням є підготовленість викладачів до використання методів розвитку креативності у навчанні. У будь-якому разі, результати проведеного опитування вказують на необхідність набування «досвіду креативності» усіх учасників освітнього процесу через систему неформальної освіти та самоосвіти.

Інновації у результатах підготовки налаштовують на розробку критеріїв оцінки сформованості показників, якими описуються отримані внаслідок впровадження інноваційного підходу продукти-цілі та методів їх діагностики.

Представлення навички інноваційного мислення в якості кінцевого результату впровадження інноваційного підходу до підготовки фізиків-магістрів має супроводжуватись поясненням про інтегративну природу такого продукту-цілі. Це дозволяє виокремити у його структурі показники/параметри, які б дали змогу створити модель людини з інноваційним мисленням. Інноваційність мислення як якість особистості і може бути виявлена у системі ставлень: у ставленні до себе (має досвід генерації нових ідей, вміє організувати і провести експеримент, шукає альтернативні підходи, проявляє допитливість, постійно поповнює банк інноваційних ідей); до інших (здатний зацікавити інших своїми ідеями; вміє залучати інших до створення нового, вміє налагоджувати співпрацю з іншими для досягнення цілей), до природи (пропонує ідеї щодо нових методів/засобів дослідження явищ природи; використовує та популяризує інноваційний досвід інших у вивченні явищ природи); до праці (до того, над чим працює) (пропонує нові ідеї, пропонує нестандартне рішення проблемних ситуацій, цікавиться тенденціями в розвитку своєї професійної сфери).

На основі цих показників може бути введене поняття індексу (кількісного показника) навичок інноваційного мислення; запропонована модель кількісної і якісної оцінки рівня розвитку навичок інноваційного мислення, описана діагностична процедура. Діагностика рівня розвитку навичок інноваційного мислення окрім традиційних методів вивчення/розпізнавання явища (спостереження, анкетування, самооцінка, тестування тощо) має містити набір завдань, виконання яких дасть змогу наповнити змістом використання методу вивчення продуктів діяльності саме для цього випадку.

На цьому етапі дослідження важливим є усвідомлення можливості опису/вербалізації інноваційного мислення та визначення індексу його розвитку. У подальшому це може стати показником ефективності системи навчання, спрямованої на розвиток інноваційного мислення в рамках конкретної освітньої програми. Розкриття сутності інноваційного підходу до підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня у частині інноваційності результату підготовки націлює на створення завдань-еталонів, етапи роботи над якими дадуть можливість не тільки фіксувати фактичний стан рівня розвитку навичок інноваційного мислення а й дадуть змогу керувати цим процесом.

**Висновки та перспективи подальшого дослідження.** Проблема реалізації інноваційного підходу у підготовці інженерів – дослідників, навчання яких здійснюється на другому (магістерському) рівні за спеціальністю 125 Кібербезпека, передбачала визначення сутності поняття «інноваційний підхід у підготовці фахівців» та розкриття особливостей його реалізації освітньому середовищі вищої школи. Стрижнем у підготовці інженерів-дослідників у контексті інноваційного підходу є навички інноваційного мислення. Їх формування передбачає: 1) оновлення підходів до розробки освітніх компонентів, як із урахуванням тенденцій розвитку викладання фізики в сучасній вищій школі, так і з особливостями розвитку інноваційного мислення магістрів з кібербезпеки у процесі фахової підготовки; 2) організацію освітнього процесу на основі використання інноваційних освітніх технологій розвитку: критичного, креативного, творчого мислення; навичок розв'язання дослідницьких проблем, особистісного та індивідуального саморозвитку; 3) розробку критеріїв оцінки сформованості показників, якими описуються рівні розвитку інноваційного мислення та методів їх діагностики.

В подальшому планується визначити психолого-педагогічні умови реалізації інноваційного підходу до підготовки магістрів з кібербезпеки та провести експериментальну перевірку їх ефективності для формування у них досвіду інноваційного вирішення проблем науково-дослідного характеру.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДВНЗ «Ужгородський національний університет». (2016). Концепція інноваційного розвитку ДВНЗ «Ужгородський національний університет» на 2015-2025 pp <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/8662>
2. МОН України (2022). Головні досягнення у сфері науки та інновацій 2020-2022 <https://mon.gov.ua/ua/news/golovni-dosyagnennya-u-sferi-nauki-ta-innovacij-2020-2022>

3. Debétaz, E. (2023). *The top 5 Trends in Education to watch in 2023*. <https://hospitalityinsights.ehl.edu/education-trends>
4. Nwabueze, A. I., & Isilebo, N. C. (2022). Modern trends in educational development. In Y.M. Abdulrahman, R.O. Anyaogu, N.J. Izuagba & R.O. Osim (Eds.) *International and comparative education: Cross-cultural approach* (Pp. 545-558). Port Harcourt: Celwil Publishers [https://www.researchgate.net/publication/360108214\\_MODERN\\_TRENDS\\_IN\\_EDUCATIONAL\\_DEVELOPMENT](https://www.researchgate.net/publication/360108214_MODERN_TRENDS_IN_EDUCATIONAL_DEVELOPMENT)
5. Pramoth, A. (2022). *Modern trends in education pros and cons* <https://timesofindia.indiatimes.com/readersblog/modern-trends-in-education-pros-and-cons/modern-trends-in-education-pros-and-cons-46765/>
6. Традиційні та інноваційні підходи до наукових досліджень (2022). матеріали III Міжнародної наукової конференції, м. Київ, 23 вересня, 2022 р. Вінниця: Європейська наукова платформа. <https://doi.org/10.36074/mcnd-23.09.2022>.
7. ДВНЗ «Ужгородський національний університет». (2022). *Освітньо-професійна програма «Система технічного захисту інформації, автоматизація її захисту»*. <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/50711>
8. ДВНЗ «Ужгородський національний університет». (2022). *Освітньо-професійна програма «Безпека інформаційних і комунікаційних систем»*. <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/47180>
9. Intel Corporation. (2021). *Навички 21 століття. Навчальні та інноваційні навички*. <https://www.calameo.com/read/001682096e9ddf82d1426>
10. Козубовська, І.В., & Повідайчик, О.С. (2021). *Інноваційні технології підготовки фахівців у вищій школі*. Ужгород <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/35755>
11. Опачко, М., Попадич, О., & Ключарова, А. (2021). Визначення показника інноваційного дидактичного потенціалу у здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня спеціальності «011 Освітні, педагогічні науки». *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота», 1 (48)*, 299-304. <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2021.48.299-304>
12. Ліпін, М. В. (2018). *Освіта в модифікаціях сучасного світу*. КНТЕУ
13. Magazù, S. (2018). *New Trends in Physics Education Research*. Nova

## REFERENCES

1. Uzhhorodskyi Natsionalnyi Universytet. (2016). *Kontseptsiia innovatsiinoho rozvytku DVNZ «Uzhhorodskyi natsionalnyi universytet» na 2015-2025 rr* [The concept of innovative development of State University «Uzhhorod National University» for 2015-2025]. <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/8662> (in Ukrainian).
2. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. (2022, 15 november). *Holovni dosyagnennia u sferi nauky ta innovatsii 2020-2022* [Main achievements in the field of science and innovation of 2020-2022]. <https://mon.gov.ua/ua/news/golovni-dosyagnennya-u-sferi-nauki-ta-innovacij-2020-2022> (in Ukrainian).
3. Debétaz, E. (2023). *The top 5 Trends in Education to watch in 2023*. <https://hospitalityinsights.ehl.edu/education-trends>
4. Nwabueze, A. I., & Isilebo, N. C. (2022). Modern trends in educational development. In Y.M. Abdulrahman, R.O. Anyaogu, N.J. Izuagba & R.O. Osim (Eds.) *International and comparative education: Cross-cultural approach* (Pp. 545-558). Port Harcourt: Celwil Publishers [https://www.researchgate.net/publication/360108214\\_MODERN\\_TRENDS\\_IN\\_EDUCATIONAL\\_DEVELOPMENT](https://www.researchgate.net/publication/360108214_MODERN_TRENDS_IN_EDUCATIONAL_DEVELOPMENT)
5. Pramoth, A. (2022). *Modern trends in education pros and cons* <https://timesofindia.indiatimes.com/readersblog/modern-trends-in-education-pros-and-cons/modern-trends-in-education-pros-and-cons-46765/>
6. Tradyciini ta innovatsiini pidkhody do naukovykh doslidzhen – materialy III Mizhnarodnoi naukovoï konferentsii (2022) [Traditional and innovative approaches to scientific research – Proceedings of the III International Scientific Conference]. Yevropeiska naukova platforma (in Ukrainian).
7. Uzhhorodskyi Natsionalnyi Universytet. (2022). *Osvitno-profesiina prohrama «Systema tekhnichnoho zakhystu informatsii, avtomatyzatsiia yii zakhystu»* [Educational-professional program «System of technical protection of information, automation of its protection»]. <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/50711> (in Ukrainian).
8. Uzhhorodskyi Natsionalnyi Universytet. (2022). *Osvitno-profesiina prohrama «Bezpeka informatsiinykh i komunikatsiinykh system»* [Educational-professional program «Security of information and communication systems»]. <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/47180> (in Ukrainian).
9. Intel Corporation. (2021). *Navychky 21 stolittia. Navchalni ta innovatsiini navychky* [Skills of the 21st century. Educational and innovative skills]. <https://www.calameo.com/read/001682096e9ddf82d1426> (in Ukrainian).
10. Kozubovska, I.V., & Povidaichyk, O.S. (2021). *Innovatsiini tekhnolohii pidhotovky fakhivtsiv u vyshchii shkoli* [Innovative technologies for training of specialists in the higher school]. Uzhhorod, <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/35755> (in Ukrainian).
11. Opachko, M., Popadych, O., & Kliucharova, A. (2021). *Vyznachennia pokaznyka innovatsiinoho dydaktychnoho potentsialu u zdobuvachiv tretoho (osvitno-naukovoho) rinvnia spetsialnosti «011 Osvitni, pedahohichni nauky»* [Defining the indicator of innovative didactic potential on the third (educational and scientific) level of specialty «011 Educational, pedagogical sciences»]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu*. Seria: «Pedahohika. Sotsialna robota», 1 (48), 299-304. <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2021.48.299-304> (in Ukrainian).
12. Lipin, M. V. (2018). *Osvita v modyfikatsiakh suchasnoho svitu* [Education in the modifications of the modern world]. КНТЕУ (in Ukrainian).
13. Magazù, S. (2018). *New Trends in Physics Education Research*. Nova.

