

УДК 54:615.2/3:378.147

DOI 10.24139/2519-2361/2025.02/81-94

Т. О. Денисенко

ORCID ID 0000-0001-7755-9855

Н. В. Стець

ORCID ID 0000-0002-3555-6469

С. І. Коваленко

ORCID ID 0000-0001-8017-9108

Дніпровський національний
університет ім. О. Гончара

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ТРАЄКТОРІЇ ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 102 ХІМІЯ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ОСВІТНІХ ПРОГРАМ

Дослідження присвячене порівняльному аналізу освітніх програм за спеціальністю 102 Хімія з метою визначення особливостей формування професійної траєкторії здобувачів. Метою статті є виявлення структурних, змістових і компетентнісних відмінностей освітніх програм та визначення їх впливу на формування професійних траєкторій майбутніх фахівців-хіміків. Актуальність теми зумовлена стрімким розвитком фармацевтичної, біомедичної та хіміко-технологічної галузей, що підвищує потребу у фахівцях, здатних працювати на межі фундаментальної та прикладної хімії. У роботі розглянуто шість освітніх програм провідних українських університетів з акцентом на нову ОП «Хімія лікарських речовин» Дніпровського національного університету ім. О. Гончара, яка поєднує фундаментальну хімічну підготовку зі спеціалізованими фармацевтично-косметичними складовими та розширеним блоком практичної підготовки.

Методологія дослідження ґрунтується на порівняльному аналізі змісту програм, їх структурних елементів, вибіркового компонента, практичної підготовки, професійних компетентностей та кар'єрних можливостей. У дослідженні використано аналітико-порівняльний, системний та структурно-логічний підходи, що дозволило комплексно оцінити освітні програми як цілісні педагогічні системи. Встановлено, що всі проаналізовані програми ґрунтуються на спільній парадигмі традиційної хімічної освіти, однак демонструють різнопрофільні освітні траєкторії: промислово-технологічного, екологічного, високотехнологічного, медико-фармацевтичного й педагогічного спрямувань.

Проаналізовані програми характеризуються власним набором унікальних фахових компетентностей, що охоплюють квантово-хімічне моделювання, хемометричні підходи, методи медичної хімії, інструментальний контроль якості, екологічний моніторинг, а також навички проєктування, створення лікарських і косметичних засобів. Показано, що саме ці компетентності формують різні професійні траєкторії для випускників і робить їх конкурентоспроможними на ринку праці. Конкретизовано, що відмінності у структурі вибіркового компонента та практичної підготовки безпосередньо визначають спрямованість професійної реалізації випускників.

Проведене дослідження підтверджує актуальність модернізації хімічної освіти відповідно до потреб фармацевтичної галузі, європейських стандартів і сучасних тенденцій професійної підготовки. Наукова новизна полягає у комплексному порівнянні освітніх програм через призму формування професійних траєкторій та встановленні взаємозв'язку між структурою освітніх компонентів і кар'єрними можливостями випускників. Практичне значення результатів дослідження полягає у можливості їх використання для вдосконалення освітніх програм, посилення їх прикладної спрямованості та підвищення відповідності вимогам сучасного ринку праці.

Ключові слова: хімічна освіта, компетентностний підхід, освітні траєкторії, кар'єрні можливості, професійна підготовка, освітні програми, професійні компетентності, якість вищої освіти, модернізація освіти.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Сучасний розвиток фармацевтичної промисловості, біомедичних технологій та хімічного виробництва зумовлює зростаючу потребу у фахівцях, здатних працювати на перетині фундаментальної хімії та прикладних наук про лікарські речовини. Зазвичай, традиційні освітні програми з хімії не містять професійної складової, зосередженої на вивченні медичної хімії, фармакогнозії, фармакології та комп'ютерного дизайну лікарських сполук. У результаті виникає дисбаланс між потребами на ринку праці та підготовкою майбутніх хіміків. В умовах швидкого розширення спектра фармпрепаратів, появи нових способів синтезу лікарських сполук, удосконалення аналітичних методів їх ідентифікації та визначення, а також розвитку квантового моделювання виникає об'єктивна необхідність модернізації змісту хімічної освіти.

Посилення конкуренції на глобальному та національному ринках праці додатково актуалізує потребу у формуванні у здобувачів освіти не лише ґрунтовних теоретичних знань, а й прикладних компетентностей, здатності до міждисциплінарної інтеграції та адаптації до швидкозмінних технологічних умов. У цьому контексті особливого значення набуває переорієнтація освітніх програм на результати навчання, що відповідають реальним професійним сценаріям діяльності хіміків у фармацевтичній, біомедичній та хіміко-технологічній галузях. Одночасно зростає значущість індивідуалізації освітніх траєкторій, що дозволяє здобувачам формувати власний професійний профіль відповідно до актуальних запитів галузі та особистих освітніх потреб.

У 2024 року Європейська асоціація університетів опублікувала оновлену версію «Суспільного договору Європи та її університетів». Цей документ декларує ключову роль університетів у майбутньому Європи та визначає, яким чином вища освіта може впливати на соціально-економічний розвиток України, а також сприяти вирішенню глобальних викликів, включаючи зміну клімату, геополітичні конфлікти, війни, тероризм. Згідно з цим документом, системи забезпечення якості вищої освіти мають формуватися відповідно до ключових потреб стейкхолдерів та орієнтуватися на посилення ролі закладів вищої освіти в економічному розвитку країни. Ефективне функціонування таких систем передбачає узгодження освітніх результатів із запитамі роботодавців, галузевих спільнот та державних інституцій, що сприяє формуванню компетентних фахівців, здатних забезпечувати інноваційний розвиток бізнес-середовища. Посилення взаємодії університетів із підприємствами, зокрема через впровадження дуальних моделей навчання, спільні дослідницькі проекти та модернізацію освітніх програм, забезпечує підвищення практичної спрямованості підготовки здобувачів та зміцнює їхню конкурентоспроможність [1].

У цьому контексті особливої актуальності набуває узгодження змісту освітніх програм із європейськими підходами до забезпечення якості освіти, орієнтованими на компетентнісні результати та практичну релевантність підготовки. Врахування сучасних викликів, зокрема необхідності післякризового відновлення економіки, розвитку інноваційних секторів та інтеграції у європейський науково-освітній простір, вимагає від закладів вищої освіти системного оновлення змісту підготовки хіміків. Це передбачає посилення ролі прикладних досліджень, розширення можливостей академічної та професійної мобільності, а також впровадження гнучких освітніх моделей, здатних оперативно реагувати на зміни у науково-технологічному середовищі. Відтак, модернізація освітніх програм розглядається як необхідна умова забезпечення їх відповідності стратегічним пріоритетам розвитку вищої освіти та потребам ринку праці.

Отже, обґрунтування, розроблення та впровадження освітніх програм орієнтованих на вивчення хімії лікарських сполук, медичної хімії, фармакогнозії, фармакології та комп'ютерного дизайну лікарських молекул є важливим науково-практичним завданням,

вирішення якого забезпечує модернізацію змісту хімічної освіти та підвищує її відповідність сучасним викликам у сфері охорони здоров'я, фармації та хімічних технологій.

Аналіз актуальних досліджень. Група дослідників здійснили пошук наукових джерел, що стосуються досліджень в галузі хімічної освіти, опублікованих в наукометричних базах Scopus та Web of Science в період з січня 2016 року по лютий 2023 року. Провели аналіз та виявили 7682 публікацій, з них ~0,01%, де автори застосовували порівняльні дослідження для вирішення питань хімічної освіти. Автори статті зазначають, що понад 65% проаналізованих статей містять порівняльні дослідження, що використовуються для вивчення методик викладання, навчання в хімічній освіті та їх застосування в розробці навчальних програм. Крім того, як зазначають автори статті, 75% досліджень, які проводяться, отримують фінансування з місцевих та/або національних джерел. Це свідчить про важливість порівняльних досліджень у галузі хімічної освіти на національному рівні в різних країнах. В статті зазначається, що проведення порівняльних досліджень сприяє виявленню схожих та відмінних структурних освітніх елементів у різних контекстах, що дає змогу окреслити ширше коло можливостей і стратегій для змін в різних аспектах хімічної освіти. (Wing-Fu L., Melody F., 2024) [2].

Порівняльний аналіз освітніх програм, представлених на офіційних сайтах вищих навчальних закладів України, Польщі, Італії, Швеції, Німеччини провели Кричківська А. з командою. Вони дослідили наповнення академічних складових освітніх програм «Фармація» вищої освіти установ в Україні та країнах ЄС. Використовуючи аналітико-порівняльний, змістовий, систематичний, логічний, декомпозиційний, моделюючий методи дослідження, встановили схожі та різні академічні елементи, що мають відношення до назви, структури, змісту, робочого часу у вищих навчальних закладах України та країн ЄС. В статті зазначається, що результати дослідження можуть бути орієнтиром для внесення змін та додатків до структури та змісту ОП для фармацевтичної освіти у вищих навчальних закладах України для максимального наближення до системи освіти з ЄС. Це в свою чергу сприятиме створенню єдиного європейського простору вищої освіти (Krychkovska A., et. al, 2025) [3].

Підгорний А. та Дуда Т. проаналізували принципи навчального процесу Київського політехнічного інституту імені Ігоря Сікорського за трирічний період (2019 – 2021 рр.), визначили переваги та недоліки сучасної системи інженерної освіти в Україні. В статті запропоновано мотиваційні чинники підвищення якості освіти на різних рівнях: індивідуальному, університетському та державному. Для проведення дослідження автори статті застосували методологію, що ґрунтується на поєднанні теоретичних і емпіричних методів, зокрема критичного аналізу науково-педагогічних джерел та нормативно-правових документів МОН України. Результати дослідження засвідчують **зростаючу** роль хімічної освіти у контексті інноваційного розвитку, екологічної та енергетичної безпеки, сталого розвитку, що зумовлює необхідність посилення хімічної складової в освітньо-професійних програмах бакалаврів з інженерії. В статті зазначається, що сучасні тенденції розвитку хімічної освіти у закладах вищої освіти відбуваються за рахунок трансформації класичної хімічної освіти в умовах міждисциплінарності; посилення ролі прикладної, фармацевтичної та медичної хімії; вимог ринку праці до компетентностей випускників-хіміків; інтеграції цифрових і комп'ютерних технологій в хімічну освіту (Pidgorny A., Duda T., 2022) [4].

Автори статті провели мета-аналіз та дослідили вплив компетентнісного підходу на мотивації студентів, їх ставлення до навчання та формування у здобувачів освіти ключових компетенцій. В статті приводяться результати аналізу 25 емпіричних досліджень, які проводилися в період з 2000 по 2023 роки, для визначення ефективності цього підходу в різноманітних навчальних закладах. Автори статті здійснили систематичний пошук літератури за чітко визначеними критеріями, який включав і експериментальні, і квазіекспериментальні дослідження з розміром вибірки від 30 до 1500 учасників. Зазначається, що публікації оцінювалися за допомогою статистики, розмір ефектів розраховувався за допомогою моделі випадкових ефектів. Автори статті встановили, що

застосування компетентнісного підходу сприяє підвищенню залучення студентів та покращує результати навчання з хімії за умови належної підготовки вчителів та облаштування лабораторій необхідним обладнанням (Guamfi M., et.al., 2025) [5].

У статті проаналізовано еволюцію викладання медичної та фармацевтичної хімії, зокрема шляхом посилення інтеграції біохімії, фармакології та молекулярних наук у підготовку хіміків. Автор узагальнює міжнародний досвід освітніх програм у сфері медичної хімії та підкреслює, що сучасні зміни в цій галузі потребують не лише оновлення змісту навчальних планів, а й модернізацією методів викладання. Для побудови сучасних освітніх моделей запропоновано використовувати активні, студентоорієнтовані підходи, які розвивають як фахові, так і комунікативні та командні компетентності, важливі для сучасної фармацевтичної індустрії (Klahn P., 2025) [6].

Аналіз закордонних освітніх програм і планів підготовки майбутніх хіміків, конкретизували спільні та відмінні риси професійної підготовки хіміків в Україні та закордоном наведено в статті (Anichkina, O. V. et al., 2022) [7]. На підставі проведеного дослідження автори статті запропонували модель практичної підготовки, яка реалізується через систематичне, послідовне, педагогічно обґрунтоване впровадження низки навчальних і виробничих практик. В статті аргументовано можливість реалізації всіх видів практик в освітньому процесі, зазначено послідовність та елементи змістового наповнення кожної з них. Зазначається, що реалізація даної моделі сприяє формуванню всіх необхідних професійних компетентностей – hard skills, soft skills, маніпуляційної експериментальної самостійності, індивідуальної впевненості у власних діях.

Ефективну модель цифровізації хімічної освіти, що потребує не випадкового використання окремих інструментів, а системної, педагогічно вмотивованої інтеграції технологій продемонстровано в статті (Aroch I., Katchevich D., Blonder R., 2024) [8]. Автори виокремлюють сім режимів технологічного впровадження, які охоплюють не тільки традиційні, а інноваційні напрями. В статті представлено дослідження, що показує, як ці режими формують нову якість хімічного навчання, поглиблюють концептуальне розуміння та підвищують залучення студентів. Автори статті наголошують, що реалізація даної моделі потребує підготовки вчителів і подолання організаційних бар'єрів. Таким чином, цифрові технології розглядаються не як доповнення, а як структурний елемент сучасної хімічної освіти, здатний суттєво підсилити зміст і методику навчання.

Круглов В.В. та Терещенко Д.А., розглянули питання сучасного стану інтеграції системи вищої освіти України в Європейський освітній простір та подальші перспективи розвитку міжнародної співпраці. Автори статті відзначають, що освіта сьогодні забезпечує економічний розвиток та досягнення екологічних, інклюзивних та цифрових цілей; сприяє досягненню сталого розвитку. В статті розглянуто перспективи подальшого розвитку, що полягають в прискореній інтеграції національної системи вищої освіти в Європейський освітній простір та розширення взаємовигідної співпраці (Kruhlov, V. V., Tereshchenko, D. A., 2022) [9].

Казимір В. Ю. зазначає, що якість освіти є визначальним індикатором успішної євроінтеграції України та необхідною умовою сталого розвитку держави. Авторка доводить, що орієнтація на європейські стандарти вимагає не лише розширення доступу до освіти, а насамперед формування ефективної системи внутрішнього й зовнішнього забезпечення її якості. В статті особливу увагу приділено впровадженню інституційного аудиту, сертифікації педагогічних працівників, цифрових інструментів моніторингу та систематичних освітніх досліджень як основи для управлінських рішень. Показано, що попри виклики пандемії COVID-19 і повномасштабної війни, євроінтеграційні процеси в освітній сфері мають незворотний характер, а забезпечення якості освіти залишається стратегічним пріоритетом державної освітньої політики (Kazymir, V. Ya., 2024) [10].

У 2023 році Дніпровський національний університет ім. О. Гончара (далі –ДНУ ім. О. Гончара) також долучився до впроваджувальних освітніх інновацій та розробив нову освітню програму (далі ОП) «Хімія лікарських речовин». Ця ОП спрямована на «формування у здобувачів вищої освіти особистістних та професійних компетентностей

на основі набутих теоретичних знань та практичних навичок із базових хімічних і спеціалізованих за спрямуванням ОП дисциплін для здійснення професійної діяльності в якості хіміка в галузі виробництва лікарських речовин і компонентів косметичних засобів». Фокус програми зосереджений на спеціальній освіті в галузі хімії. «Підготовці фахівців, які добре розуміють поняття, принципи та закони хімічної науки і вміють їх застосовувати в галузі розробки і виробництва лікарських речовин і компонентів косметичних засобів».

Сучасний етап розвитку хімічної освіти в Україні характеризується поступовим переходом від класичної дисциплінарної моделі підготовки до міждисциплінарної та практикоорієнтованої парадигми, що інтегрує досягнення суміжних природничих наук, цифрових технологій та інженерних підходів. Традиційна модель, яка тривалий час базувалася на домінуванні фундаментальних хімічних дисциплін, поступово трансформується під впливом потреб фармацевтичної індустрії, біомедичних досліджень та високотехнологічного виробництва. У цьому контексті освітні програми за спеціальністю 102 Хімія набувають нових функціональних характеристик, зокрема через розширення міждисциплінарних зв'язків та посилення прикладної складової.

Важливим аспектом цієї трансформації є інтеграція медичної та фармацевтичної хімії, яка змінює саму логіку побудови освітніх траєкторій. Якщо раніше підготовка хіміка переважно орієнтувалася на лабораторні та теоретичні дослідження фундаментального характеру, то сучасні програми все частіше включають модулі, пов'язані з дизайном лікарських молекул, аналізом біологічно активних сполук, хемометрикою та комп'ютерним моделюванням хімічних процесів. Це свідчить про формування нового типу професійної компетентності, яка поєднує класичні хімічні знання з цифровими та аналітичними інструментами.

Окремо слід відзначити зростаючу роль цифровізації хімічної освіти, що проявляється у впровадженні комп'ютерного моделювання, роботи з хімічними базами даних, статистичної обробки експериментальних результатів та використання програмних комплексів для прогнозування властивостей речовин. Такий підхід змінює не лише інструментальну базу підготовки, але й когнітивну модель навчання, орієнтуючи здобувачів освіти на роботу з великими масивами даних та багаторівневий аналіз хімічних систем. У результаті формується новий тип хіміка-дослідника, здатного працювати в умовах високої складності та міждисциплінарної взаємодії.

Таким чином, трансформація освітніх програм за спеціальністю 102 Хімія відображає загальносвітові тенденції розвитку науки та освіти, що передбачають поєднання фундаментальної підготовки з прикладними, технологічними та цифровими компонентами. Це створює передумови для формування більш гнучких, адаптивних і конкурентоспроможних професійних траєкторій випускників, які відповідають сучасним вимогам ринку праці та стратегічним напрямкам розвитку хімічної науки.

Мета статті полягає у проведенні порівняльного дослідження ключових елементів цієї ОП із програмами, що реалізуються в інших закладах вищої освіти, з метою визначення її конкурентних переваг, відповідності сучасним вимогам фармацевтичної галузі та узгодженості з актуальними тенденціями підготовки фахівців у сфері хімії лікарських речовин. Проведення такого порівняльного аналізу дозволить оцінити рівень інноваційності та ефективності нової ОП, визначити можливості її подальшого вдосконалення, а також окреслити перспективи підготовки конкурентоспроможних фахівців для фармацевтичної та хімічної індустрій.

Виклад основного матеріалу. В цій статті було здійснено пошук освітніх програм (далі – ОП) за наступними критеріями: галузь знань – 10 «Природничі науки», спеціальність – 102 Хімія, освітній рівень – бакалавр, професійне спрямування – хімія природних сполук, хімія лікарських речовин, медична хімія, фармацевтична хімія. Проаналізував інформацію наведену в ОП, виділили найбільш ідентичні до програми, що реалізується в ДНУ ім. О. Гончара [11]:

- ОП «Медична хімія» (попередня назва – «Хімія (високі технології)» Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Інституту високих технологій (далі – КНУ ім. Т. Г. Шевченко) [12];
- ОП «Фармацевтична хімія» Одеського національного університету імені І. І. Мечникова (далі – ОНУ ім. І. І. Мечникова) [13];
- ОП «Фармацевтична хімія» Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (далі – ОНУ ім. В. Н. Каразіна) [14];
- ОП «Прикладна хімія» Сумського державного університету (далі – СумДУ) [15];
- ОП 102 Хімія Запорізького національного університету (далі – ЗНУ) [16].

Усі проаналізовані ОП базуються на єдиних вимогах Стандарту вищої освіти за спеціальністю 102 Хімія, що підтверджується структурою їхніх навчальних планів: наявністю фундаментальних хімічних дисциплін (загальна, органічна, аналітична, неорганічна, фізична та колоїдна хімія) та базового загальнонаукового блоку (математика, фізика, інформатика). Не дивлячись на це, кожна ОП має свій унікальний освітній профіль. Програми СумДУ та ЗНУ мають прикладний промисловий профіль: ОП СумДУ орієнтована на промисловість, матеріалознавство, контроль якості, співпраця з місцевими підприємствами («Хімпром», «Кусум Фарм»). ОП ЗНУ підтримує формування навичок роботи в хімічних, екологічних, біологічних, фармацевтичних лабораторіях; здатність до роботи в промислових хімічних секторах Запорізького регіону.

Програмою КНУ ім. Т. Г. Шевченка забезпечується міждисциплінарний технологічний профіль. Дана ОП поєднує основні засади хімії, фізики, біології, медичної хімії та нанотехнології, забезпечуючи підготовку фахівців до роботи у високотехнологічних сферах та R&D. Програми ХНУ ім. В. Н. Каразіна та ОНУ ім. І. І. Мечникова мають фундаментальний профіль, що базується на головних засадах класичної хімії та доповнюється потужною лабораторною базою, активною науковою школою та традиційним академічним змістом. Програма ХНУ ім. В. Н. Каразіна має педагогічну траєкторію, оскільки містить блок дисциплін, що готують до викладання хімії у школах, та підтримує білінгвальність: деякі дисципліни викладаються двома мовами (українською та англійською). Програми ХНУ ім. В. Н. Каразіна, ОНУ ім. І. І. Мечникова та ДНУ ім. О. Гончара підтримують фармацевтичний та косметичний профіль. Максимум уваги для зазначених ОП приділяється синтезу лікарських речовин, хімії гетероциклів, фармакогнозії, фармакології, косметичній хімії, комп'ютерному дизайну ліків.

Слід зазначити, що поміж усіх шести проаналізованих програм саме програма ДНУ ім. О. Гончара пропонує найбільш унікальне поєднання фундаментальної хімії; медичної хімії; хімії гетероциклів; фармакогнозії та фармакології; хімії парфумерно-косметичних засобів; комп'ютерного дизайну лікарських речовин; методів валідації, хемометрики; виробничих практик у хроматографічному аналізі. Таким чином, ОП ДНУ ім. О. Гончара є найбільш спеціалізованою фармацевтично-косметичною програмою серед бакалаврських ОП 102 Хімія в Україні.

Для всіх проаналізованих ОП обсяг вивчення обов'язкових дисциплін становить 180 кредитів ЄКТС, які розподіляються між різними освітніми компонентами згідно зі Стандартом вищої освіти за спеціальністю 102 Хімія. Загальноосвітній компонент у всіх програмах охоплює вивчення таких дисциплін, як українська та зарубіжна культура, філософія, іноземна мова, історія України, вища математика та фізика, що забезпечує формування світоглядних, соціально-гуманітарних і базових природничих компетентностей. У КНУ ім. Т. Г. Шевченка цей блок доповнюється такими дисциплінами, як вступ до університетських студій, соціально-політичними студіями, трудовим правом та підприємництвом, логікою та екологією, що розширює інтелектуальний і професійний горизонт здобувачів. У ХНУ ім. В. Н. Каразіна загальноосвітній компонент містить вивчення загальної та хімічної екології, що відповідає міждисциплінарній орієнтації університету та його науковим школам. У ДНУ ім. О. Гончара студенти додатково опановують безпеку життєдіяльності, українську мову професійного спрямування, курс «Права, свободи та

обов'язки громадянина України», а також психологію спілкування, що забезпечує підготовку до професійної, комунікативної та соціально відповідальної діяльності у хімічній та фармацевтичній галузях.

Порівняння змісту професійної підготовки здобувачів за спеціальністю 102 Хімія було здійснено за трьома ключовими напрямками – хімічним блоком, біолого-медичним блоком та практичною підготовкою, що відображають специфіку формування професійних компетентностей у кожній ОП. Наведена нижче таблиця 1 демонструє відмінності в змісті навчання та профілізації програм, що формують різні траєкторії професійного становлення майбутніх хіміків.

Таблиця 1

Структурні компоненти ОП

ОП	Дисципліни
Хімічний блок	
Для всіх ОП	загальна, неорганічна, аналітична, органічна, фізична, колоїдна хімія; хімія високомолекулярних сполук, методи дослідження речовин.
ДНУ ім. О. Гончара	квантова хімія, хімічна технологія, хімія гетероциклів, парфумерно-косметична хімія, хемометрика, синтез та ідентифікація лікарських / косметичних речовин
КНУ ім. Т. Г. Шевченко	інструментальні методи аналізу, ароматичні сполуки, координаційна хімія, каталіз, кристалохімія, квантова хімія
ОНУ ім. І. І. Мечнікова ХНУ ім. В. Н. Каразіна	хімічна технологія високотемпературні процеси, статистичні та хемометричні методи, моделювання, радіохімія, координаційна та квантова хімія
ЗНУ	елементоорганічні сполуки, стандартизація, екотехнологія, кристалохімія, квантова хімія.
СумДУ	електрохімія, матеріалознавство, технології хімічної промисловості, контроль якості, прикладна спектроскопія
Біологічний та медико-хімічний блок:	
ДНУ ім. О. Гончара	основи фармакогнозії, медична хімія, основи загальної фармакології
КНУ ім. Т. Г. Шевченко	біохімія, клітинна біологія, молекулярні основи еволюції, медична хімія
ЗНУ	біохімія, хімічні процеси в живих системах, токсикологія, біоактивні речовини
ОНУ ім. І. І. Мечнікова	біохімія, біологічна хімія
СумДУ	медична та фармацевтична хімія, біоорганічна та екологічна хімія
Практична підготовка	
Для всіх ОП	стажування, кваліфікаційні роботи, участь у грантах.
ДНУ ім. О. Гончара	навчальні та виробничі практики, робота в НДІ «Хімії та геології» та установах НАН, індивідуальні дослідження
КНУ ім. Т. Г. Шевченко	лабораторні практики з основних хімічних напрямів, виробнича практика в університеті, НАН та закордонних центрах; дослідницькі завдання; модулі з медичної, супрамолекулярної, нанохімії
ЗНУ	навчальна й виробнича практика, курсові роботи, атестаційний екзамєн
СумДУ	виробнича практика на підприємствах регіону, навчальна практика, участь у проєктах і конференціях

Продовження таблиці 1

ОНУ ім. І. І. Мечникова	загальнохімічна, метрологічна, технічна, комп'ютерна та технологічна практики; виробнича й педагогічна практики
ХНУ ім. В. Н. Каразіна	практики з основних хімічних дисциплін, виробнича та можливість педагогічної практики, наукові проєкти

Порівняльний аналіз структурних компонентів освітніх програм дозволяє констатувати, що при збереженні спільного фундаментального ядра хімічної підготовки відмінності між програмами формуються переважно за рахунок варіативної складової та профілізації професійних блоків. Простежується чітка диференціація програм за типом професійної орієнтації: прикладно-промислової, медико-фармацевтичної, дослідницької та педагогічної. Водночас інтеграція біолого-медичних дисциплін є ключовим маркером переходу від класичної хімічної освіти до міждисциплінарної моделі підготовки.

Суттєві відмінності спостерігаються у підходах до організації практичної підготовки, що виступає визначальним фактором професійної ідентифікації здобувача. Програми, орієнтовані на співпрацю з науковими установами та виробництвом, формують більш прикладні та конкурентоспроможні траєкторії, тоді як академічно орієнтовані програми забезпечують глибшу теоретичну базу з потенціалом подальшої наукової кар'єри. Таким чином, саме структура освітніх компонентів визначає не лише зміст підготовки, а й спектр доступних професійних сценаріїв.

Педагогічний блок представлений у ЗНУ, ХНУ ім. В. Н. Каразіна та ОНУ ім. І. І. Мечникова включає такі дисципліни, як основи педагогіки та психології, методика викладання хімії, виробнича педагогічна практика. У СумДУ цей напрям реалізується через вивчення методики навчання хімії. Блок цифрових та комп'ютерних технологій охоплює різні аспекти сучасної хімічної інформатики: інформаційні технології в хімії (КНУ ім. Т. Г. Шевченка), хемоінформатику та інформаційні технології для хіміків (ХНУ ім. В. Н. Каразіна), хімічну метрологію (ЗНУ), а також комп'ютерний дизайн лікарських речовин та роботу з хімічними базами даних (ДНУ ім. О. Гончара). Така варіативність забезпечує формування в студентів як педагогічних, так і цифрових компетентностей, необхідних для сучасної хімічної та освітньої практики.

Вибіркові компоненти для всіх зазначених ОП охоплюють 60 кредитів. Для зазначених ВНЗ комплекс відрізняється проте може бути згрупованим за наступними основними професійними спрямуваннями:

- до медико-фармацевтичного спрямування належать: основи медичної хімії, хімія гетероциклічних сполук, основи молекулярної фармакології, біонеорганічна хімія, біоорганічна хімія, фармацевтична хімія, токсикологія, хімія харчових продуктів, біотехнологія;
- органічно-синтетичний та хіміко-технологічний блок включає: сучасний органічний синтез, методи структурного аналізу, хімія сучасних матеріалів, матеріалознавство, хімія навколишнього середовища, агрохімія;
- до інструментально-аналітичного спрямування входять: основи виміральної техніки, статистичні та хемометричні методи, спектроскопічні методи, хроматографічні методи, аналітико-інструментальні методи, фізичні методи дослідження речовин;
- комп'ютерно-моделювальний та математичний напрям охоплює: сучасні комп'ютерні методи в хімії, математичні методи в природничих науках, прогнозування поведінки екосистем;
- до наук з високих технологій належать компоненти: наноматеріали та нанотехнології, сучасні матеріали, біофізика.

Узагальнення отриманих результатів дає підстави розглядати освітні програми зі спеціальності 102 Хімія як складні багаторівневі системи, у побудові яких чітко простежується структурно-логічна роль кожного змістового компонента. Така організація забезпечує послідовний розвиток професійних компетентностей здобувача освіти. Застосування компетентного підходу дає можливість об'єктивно оцінити взаємозв'язки між окремими змістовими елементами програм та очікуваними результатами навчання, а також визначити їхній внесок у формування інтегральних, загальних і фахових компетентностей майбутнього хіміка.

Для всіх проаналізованих освітніх програм інтегральна компетентність визначається як здатність розв'язувати складні хімічні задачі та ефективно працювати в умовах невизначеності. Загальні компетентності, що формуються відповідно до структурних елементів зазначених ОП, спрямовані на розвиток аналітичного та критичного мислення, інформаційної грамотності, соціальної відповідальності та навичок роботи з ІКТ. Здобувачі освіти набувають умінь командної взаємодії, опановують основи етичної поведінки та професійної відповідальності. Важливими результатами також є сформованість екологічної свідомості, здатність до ефективної комунікації іноземними мовами та розвиток самокритичності. Поміж усіх фахових компетентностей, представлених у проаналізованих освітніх програмах, для кожного закладу вищої освіти було виокремлено по п'ять унікальних, які якнайкраще відображають специфіку підготовки, профіль спрямування та ключові відмінності відповідної ОП (таблиця 2).

Таблиця 2

Унікальні фахові компетентності ОП

ВНЗ	Компетентності
ДНУ ім. О. Гончара	<ul style="list-style-type: none"> робота з хроматографами, мас-спектрометрами, ЯМР; математичне моделювання хімічних процесів; оцінка якості та хімічна метрологія; прогноз фармакологічної активності сполук; створення косметичних композицій
КНУ ім. Т. Г. Шевченко	<ul style="list-style-type: none"> медична хімія (зв'язок «структура – біологічна дія»); прогнозування біологічної активності хімічних сполук; проведення експрес-тестів біологічної активності; наноматеріали та нанотехнології (структура – властивості – застосування); ідентифікація будови нових наноматеріалів
ОНУ ім. І. І. Мечнікова	<ul style="list-style-type: none"> робота з хімічними й біологічними системами; застосування інноваційних технологій в хімії; проведення повноцінних наукових досліджень; робота у міждисциплінарних командах; науково-дослідницька діяльність на рівні бакалавра.
ХНУ ім. В. Н. Каразіна	<ul style="list-style-type: none"> квантово-хімічні розрахунки та молекулярне моделювання; статистична та хемометрична обробка експериментальних даних; радіохімія та радіоекологія; педагогічна підготовка вчителя; охорона праці як окрема фахова компетентність
ЗНУ	<ul style="list-style-type: none"> інструментальний та органолептичний контроль якості харчових продуктів; аналіз реологічних і структурно-механічних властивостей харчової продукції; технічний аналіз сировини, напівпродуктів і готової продукції;

Продовження таблиці 2

	<ul style="list-style-type: none"> • інтерпретації даних, отриманих в результаті лабораторних досліджень органічних сполук, та до структурного аналізу речовин за ГЧ-, спектрами; • in silico-прогнозування властивостей біологічно активних речовин
СумДУ	<ul style="list-style-type: none"> • професійна діяльність на фармацевтичних, хімічних і харчових виробництвах; • забезпечення якості продукції на виробництві; • екологічний моніторинг і контроль стану довкілля; • розробка нових хімічних матеріалів; • інтеграція хімії з екологією та промисловими технологіями

Аналіз унікальних фахових компетентностей дозволяє зробити висновок, що кожна освітня програма формує власну модель професійної спеціалізації, яка виходить за межі базових стандартів спеціальності. Виявлені компетентності не лише деталізують профіль підготовки, але й відображають стратегічні пріоритети закладів вищої освіти, їхню наукову спеціалізацію та зв'язки з галуззю.

Водночас простежується тенденція до ускладнення професійного профілю хіміка через поєднання експериментальних, аналітичних і цифрових компетентностей. Зокрема, включення елементів моделювання, хемометрики та прогнозування властивостей речовин свідчить про перехід до нової парадигми підготовки, орієнтованої на роботу з комплексними даними та цифровими технологіями. Це означає, що конкурентоспроможність випускника дедалі більше визначається не лише знанням хімії, а здатністю інтегрувати її з суміжними галузями.

Компетентності, визначені в освітніх програмах проаналізованих закладів вищої освіти, безпосередньо формують спектр реальних кар'єрних можливостей випускника. Кожна компетентність не лише описує опановані знання, уміння та навички, але й корелює їх з конкретним видом професійної діяльності, який потребує саме таких результатів навчання. Слід відзначити, що такі кар'єрні можливості, спільні для всіх проаналізованих освітніх програм, як посади лаборанта / техніка-хіміка (в аналітичних, наукових та виробничих лабораторіях), хіміка-аналітика, молодшого наукового співробітника, асистента дослідника, фахівця з контролю якості (QC), інженера-лаборанта, інженера-хіміка на стартових рівнях, безпосередньо впливають із характерних для традиційної хімічної освіти результатів навчання. Саме фундаментальна теоретична підготовка, опанування базових і прикладних хімічних методів аналізу, уміння працювати з типовим лабораторним обладнанням та здатність виконувати стандартні експериментальні процедури формують універсальні компетентності, що забезпечують доступ до широкого спектра початкових професійних позицій у хімічній галузі та є необхідними для подальшого навчання в магістратурі за такими спеціальностями, як хімія, хімічні технології, фармація, матеріалознавство. На противагу цьому, найбільш унікальні фахові компетентності, які були визначені в ході порівняльного аналізу освітніх програм, дали змогу виокремити й відповідні унікальні професійні траєкторії, доступні випускникам саме конкретного університету (таблиця 3).

Таблиця 3

Кар'єрні можливості	
ВНЗ	Кар'єрні можливості
ДНУ ім. О. Гончара	<ul style="list-style-type: none"> • хімік лабораторій фармацевтичного, косметичного, харчового профілю; • технолог у виробництві лікарських та косметичних засобів; • хімік-аналітик з метрології та оцінки якості

КНУ ім. Т. Г. Шевченко	<ul style="list-style-type: none"> • фахівець з медичної / фармацевтичної хімії; • аналітик у сфері наноматеріалів та нанотехнологій; • дослідник біологічно активних сполук.
ОНУ ім. І. І. Мечнікова	<ul style="list-style-type: none"> • дослідник у R&D-лабораторіях; • фахівець з екологічної безпеки; • фахівець міждисциплінарних хіміко-біологічних досліджень
ХНУ ім. В. Н. Каразіна	<ul style="list-style-type: none"> • фахівець з квантово-хімічного та молекулярного моделювання; • аналітик експериментальних даних (хеометрія, статистика); • вчитель хімії / викладач (після педпрактики)
ЗНУ	<ul style="list-style-type: none"> • хімік-аналітик харчових продуктів (лабораторії контролю якості, НАССР); • фахівець із контролю безпечності та маркування харчових добавок; • лаборант / аналітик з органолептичних і реологічних досліджень
СумДУ	<ul style="list-style-type: none"> • інженер / фахівець хімічного або фармацевтичного виробництва; • фахівець з екологічного моніторингу та контролю довкілля; • біохімік (на підприємствах та в НДІ)

Представлені кар'єрні можливості демонструють чітку кореляцію між сформованими компетентностями та професійною реалізацією випускників, що підтверджує ефективність компетентнісного підходу в побудові освітніх програм. Базові позиції на ринку праці є спільними для всіх програм, однак саме унікальні компетентності забезпечують диференціацію кар'єрних траєкторій та визначають доступ до спеціалізованих сегментів професійної діяльності. Особливо показовим є те, що програми з вираженим прикладним або міждисциплінарним профілем відкривають ширші можливості для працевлаштування у високотехнологічних і фармацевтичних секторах, тоді як більш фундаментально орієнтовані програми сприяють продовженню навчання та науковій кар'єрі. Таким чином, освітня програма виступає не лише інструментом передачі знань, а механізмом формування конкретної професійної траєкторії, що має прямий вплив на позиціонування випускника на ринку праці.

Зазначені кар'єрні можливості, що впливають зі специфіки освітніх траєкторій (харчова хімія, медична хімія, квантово-хімічне моделювання, промислові та екологічні технології тощо), формують конкурентні переваги кожної програми та підвищують її привабливість для стейкхолдерів, партнерських організацій, абітурієнтів і представників академічної спільноти.

Висновки та перспективи подальших наукових розробок. Порівняльний аналіз освітніх програм спеціальності 102 Хімія провідних університетів України показав, що кожна програма має власний освітній профіль, який визначає її унікальність і специфіку професійної підготовки. Встановлено, що зміст програм відповідає сучасним тенденціям розвитку хімічної, фармацевтичної та біомедичної галузей, зокрема орієнтується на міждисциплінарність, зростання ролі медичної та фармацевтичної хімії, цифровізацію та вимоги ринку праці щодо розширення компетентностей майбутніх хіміків. Усі проаналізовані програми забезпечують формування здатності розв'язувати складні хімічні задачі, водночас створюючи різні професійні траєкторії – від фармацевтичної та

косметичної індустрії до R&D-сектору, квантово-хімічного моделювання, екологічного моніторингу та освітньої діяльності. Різноманіття освітніх профілів сприяє індивідуалізації навчання та формуванню конкурентоспроможних фахівців, здатних ефективно працювати в умовах сучасного наукового й технологічного розвитку.

Проведений порівняльний аналіз дозволив комплексно оцінити інноваційність і ефективність нової ОП «Хімія лікарських речовин» ДНУ ім. О. Гончара, виявити її ключові переваги та потенційні напрями вдосконалення. Результати дослідження підтвердили відповідність програми сучасним тенденціям розвитку хімічної, фармацевтичної та біомедицинської сфер, зокрема інтеграції медичної хімії, цифрових технологій і прикладних аналітичних методів. Це створює підґрунтя для підготовки фахівців, здатних успішно працювати у фармацевтичній та хімічній індустріях і відповідати зростаючим вимогам ринку праці.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на уточнення й оптимізацію індивідуальних освітніх траєкторій здобувачів, поглиблення інтеграції цифрових технологій та комп'ютерного моделювання в підготовку хіміків, удосконалення моделей практичної та дуальної освіти у співпраці з хімічними й фармацевтичними підприємствами, а також на розширення порівняльних досліджень з освітніми програмами країн ЄС для гармонізації змісту та оцінювання довгострокової результативності підготовки фахівців шляхом моніторингу професійних траєкторій випускників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Review on higher education quality in Ukraine and its compliance with the tasks of sustainable innovative development of society in 2023. Retrieved from: <https://en.naq.gov.ua/wp-content/uploads/2025/05/review-on-higher-education-quality-in-Ukraine-and-its-compliance-with-the-tasks-of-sustainable-innovative-development-society-in-2023.pdf>.
2. Lai, W.-F., Fong, M. (2024). Use of comparative research in the study of chemistry education: A systematic analysis of the literature. *Heliyon*, 10(1), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e22881>
3. Krychkovska, A., Lopatynska, O., Hubytska, I., Krvavych, A., Lubenets, V. (2024). The Comparative Analysis of Components of Pharmacy Education Programs in Universities of EU Countries and Ukraine. *Archives of Pharmacy Practice*, 15 (1), 23-32. <https://doi.org/10.51847/8Lt9YBxFk6>
4. Pidgornyy, A., Duda, T. (2022). Pedagogical and motivational principles of quality assurance of chemical education in technical universities of Ukraine: problems, experience, prospects. *Economics & Education*, 7 (02), 13-19. <https://doi.org/10.30525/2500-946X/2022-2-2>
5. Gyamfi, M., Blepo, A. K., Amidu, A. I., Adamado, T. (2025). Reimagining chemistry education: A meta-analysis of competency-based teaching and its influence on student attitudes and motivation. *Eurasian Journal of Science and Environmental Education*. 6 (1), 23-29. <https://doi.org/10.30935/ejsee/18254>
6. Klahn, P. (2025). How should we teach medicinal chemistry in higher education to prepare students for a future career as medicinal chemists and drug designers? – A teacher's perspective/ *ChemMedChem*, 20, 1-13 <https://doi.org/10.1002/cmdc.202400791>
7. Anichkina, O. V., Romanyshyna, L. M., Avdieieva, O. Yu., Kaminskyi, O. M., & Chaika, M. V. (2022). Practical training of future chemists as an effective means of forming professional competence. *Pedagogy of Creative Personality Formation in Higher and General Secondary Education*, 84, 146–151. <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2022.84.25>
8. Aroch, I., Katchevich, D., Blonder, R. (2024). Modes of technology integration in chemistry teaching: theory and practice. *Chemistry Education Research and Practice*, 25 (3), 843-861. <https://doi.org/10.1039/D3RP00307H>
9. Круглов, В. В., Терещенко, Д. А. (2022). Інтеграція системи вищої освіти України в європейський освітній простір. *Публічне управління та митне адміністрування*, Спецвипуск, 2022, 67–73. Режим доступу: <https://doi.org/10.32782/2310-9653-2022->

- spec.11. (Kruhlov, V. V., Tereshchenko, D. A. (2022). Integration of Ukraine's higher education system into the European Higher Education Area. *Publichne upravlinnia ta administruvannia v Ukraini*, Special Issue, 67–73. Retrieved from: <https://doi.org/10.32782/2310-9653-2022-spec.11>).
10. Казимир, В. (2024). Якість освіти – один з ключових показників успішної євроінтеграції України. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка*, 184 (28), 37–45. Режим доступу: <https://doi.org/10.58407/visnik.242807>. (Kazymir, V., (2024). Quality of education as one of the key indicators of Ukraine's successful European integration. *Bulletin of T. H. Shevchenko National University «Chernihiv Collegium»*, 184 (28), 37–45. <https://doi.org/10.58407/visnik.242807>).
 11. https://www.dnu.dp.ua/docs/osvitni_programy/redakcii_2021_2024/bacalavr/b_102_ChLR_opp_2023-2024.pdf
 12. <https://iht.knu.ua/navchannja/khimiia-vysoki-tekhnohii/>
 13. <http://chempharm.onu.edu.ua/pro-fakultet/spetsialnosti-ta-osvitni-prohramy>
 14. <https://chemistry.karazin.ua/node/166>
 15. <https://op.sumdu.edu.ua/>
 16. <https://www.znu.edu.ua/ukr/pk/4362/bakalavr/12392>

Denisenko T., Stets N., Kovalenko S. Peculiarities of forming a professional trajectory for students of the 102 chemistry educational program: a comparative analysis of educational programs.

The study is devoted to a comparative analysis of educational programs in specialty 102 Chemistry with the aim of identifying the features of forming students' professional trajectories. The purpose of the article is to identify structural, content-based, and competency-related differences among educational programs and to determine their impact on shaping the professional trajectories of future chemists. The relevance of the topic is обусловлена by the rapid development of pharmaceutical, biomedical, and chemical-technological industries, which increases the demand for specialists capable of working at the interface of fundamental and applied chemistry. The paper examines six educational programs of leading Ukrainian universities with a focus on the new program "Chemistry of Medicinal Compounds" at Oles Honchar Dnipro National University, which combines fundamental chemical training with specialized pharmaceutical and cosmetic components and an extended practical training block.

The research methodology is based on a comparative analysis of program content, their structural elements, elective components, practical training, professional competencies, and career opportunities. The study applies analytical-comparative, systemic, and structural-logical approaches, which made it possible to evaluate educational programs as integrated pedagogical systems. It has been established that all analyzed programs are based on a common paradigm of traditional chemical education, but demonstrate diversified educational trajectories: industrial-technological, environmental, high-tech, medical-pharmaceutical, and pedagogical.

The analyzed programs are characterized by their own set of unique professional competencies, including quantum chemical modeling, chemometric approaches, methods of medicinal chemistry, instrumental quality control, environmental monitoring, as well as skills in designing and creating medicinal and cosmetic products. It is shown that these competencies shape different professional trajectories for graduates and make them competitive in the labor market. It is specified that differences in the structure of elective components and practical training directly determine the orientation of graduates' professional realization.

The study confirms the relevance of modernizing chemical education in accordance with the needs of the pharmaceutical industry, European standards, and current trends in professional training. The scientific novelty lies in the comprehensive comparison of educational programs through the lens of professional trajectory formation and in identifying the relationship between the structure of educational components and graduates' career opportunities. The practical significance of the results lies in their applicability for improving educational programs, strengthening their practice-oriented focus, and increasing their compliance with current labor market demands.

Keywords: *chemical education, competence approach, educational trajectory, career opportunities, professional training, educational programs, professional competencies, quality of higher education.*

Подано до друку 20.10.2025
Прийнято до друку 03.11.2025

УДК 378.016:51]:165/168(045)
DOI 10.24139/2519-2361/2025.02/94-103

Н. А. Гарасенкова
ORCID ID 0000-0002-6418-6380
І. А. Акуленко
ORCID ID 0000-0003-4603-409X
Черкаський національний
університет ім. Б. Хмельницького

МЕТОДИЧНА СКЛАДОВА КУРСУ «ВИБРАНІ ПИТАННЯ ЕЛЕМЕНТАРНОЇ МАТЕМАТИКИ» У ПІДГОТОВЦІ МАГІСТРАНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ А4 СЕРЕДНЯ ОСВІТА (МАТЕМАТИКА)

Професійна підготовка здобувачів освіти за спеціальністю А4 Середня освіта (математика) другого (магістерського) рівня вищої освіти спрямована на формування їхньої інтегральної компетентності, а саме здатності розв'язувати складні спеціалізовані практичні завдання в галузі загальної середньої математичної освіти, що характеризуються комплексністю та невизначеністю. Такі характеристики повною мірою притаманні задачам з параметрами. Навчання учнів розв'язування задач з параметрами постає у фокусі професійної підготовки майбутнього вчителя математики як базової, так і профільної школи. Опановуючи способи розв'язування задач з параметрами, студенти – майбутні фахівці – мають засвоїти не лише математичний складник такої діяльності, а й ті способи методичної діяльності, що в подальшому забезпечують ефективне навчання учнів розв'язувати такі задачі. Ці способи методичної діяльності формують методичний складник навчальних дисциплін, предметом вивчення яких є стандартні та нестандартні методи й специфіка розв'язування задач з параметрами. Посутнім елементом цього складника виступають навчально-методичні задачі. Автори підкреслюють, що такі задачі мають забезпечувати виконання студентами аналітико-синтетичної, прогностувальної, проєктувальної, моделювальної, конструювальної, оцінювально-рефлексивної методичної діяльності. У статті обґрунтовано спосіб систематизації таких задач, який передбачає: 1) аналіз семіотичної оболонки і змісту наданої задачі з параметром; 2) виділення змістового та операційного компонентів у процесі розв'язування задачі, віднесення задачі до певного типу/виду; 3) власне розв'язування задачі з параметром; 4) прогнозування можливих утруднень та помилок учнівства у розв'язуванні задачі; 5) цільове структурування наданих добірок задач з параметром; 6) самостійне укладання добірок задач з параметрами відповідно до дидактичних цілей; 7) планування й проєктування, а також моделювання й реалізація навчальних ситуацій, у яких задіяні задачі з параметром; 8) перевірка й оцінювання результатів розв'язування таких задач учнями. У статті наведено відповідні приклади навчально-методичних задач, наведено очікувані, можливі міркування у пошуку способу їхнього розв'язування, проілюстровано способи розв'язування таких задач.

Ключові слова: *задачі з параметрами, методична складова, методична діяльність майбутнього вчителя математики, навчально-методичні задачі.*

Постановка проблеми. Професійна підготовка здобувачів освіти за спеціальністю А4 Середня освіта (математика) другого (магістерського) рівня вищої освіти спрямована на формування їхньої інтегральної компетентності, а саме здатності розв'язувати складні спеціалізовані практичні завдання в галузі загальної середньої математичної освіти, що передбачає