



Наукові перспективи  
Видавнича група

# Перспективи та інновації науки



**Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського**

**Видавнича група «Наукові перспективи»**

**Луганський державний медичний університет**

**Громадська наукова організація «Система здорового довголіття в мегаполісі»**

**Християнська академія педагогічних наук України**

**Всеукраїнська асоціація педагогів і психологів з духовно-морального виховання**

*за сприяння КНП "Клінічна лікарня №15 Подільського району м.Києва",  
Центру дієтології Наталії Калиновської*

## ***«Перспективи та інновації науки»***

**№ 5(63) 2026**

**Київ – 2026**

**Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University**

**Publishing Group «Scientific Perspectives»**

**Luhansk State Medical University**

**Public scientific organization "System of healthy longevity in the metropolis"**

**Christian Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine**

**All-Ukrainian Association of Teachers and Psychologists of Spiritual and  
Moral Education**

*with the assistance of the KNP "Clinical Hospital No. 15 of the Podilsky District of Kyiv",  
Nutrition Center of Natalia Kalinovska*

# ***"Prospects and innovations of science"***

**№ 5(63) 2026**

**Kyiv – 2026**

ISSN 2786-4952 Online

УДК 001.32:1/3](477)(02)

Ідентифікатор медіа - R40-05846

DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2026-5\(63\)](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2026-5(63))

**«Перспективи та інновації науки»: журнал. 2026. № 5(63) 2026. С. 5440**



**Згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 27.09.2021  
№ 1017 журналу присвоєно категорію "Б" із психології та педагогіки**

**Згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 27.04.2023  
№ 491 журналу присвоєно категорію "Б" із медицини: спеціальність 222**

*Рекомендовано до видавництва Президією громадської наукової організації  
«Всеукраїнська Асамблея докторів наук з державного управління» (Рішення від 18.05.2026, № 7/5-26)*

*Журнал видається за підтримки КНП "Клінічна лікарня №15 Подільського району м.Києва", Центру дієтології Наталії  
Калиновської*



Журнал включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus (IC), Research Bible, міжнародної пошукової системи Google Scholar

*Електронний науковий журнал «Перспективи та інновації науки» заснований з метою висвітлення актуальних питань теорії та практики медицини, біології, біотехнології та реабілітації в Україні, за кордоном. Видання розраховано на науковців, викладачів, педагогів-практиків, представників органів державної влади та місцевого самоврядування, здобувачів вищої освіти, громадсько-політичних діячів*

*Згідно Порядку формування Переліку наукових фахових видань України, затвердженого наказом МОН України від 15.01.2018 № 32, повнотекстовий доступ до наукових статей журналу представлений на платформі «Наукова періодика України» в Національній бібліотеці України імені В.І. Вернадського НАН України та в Національному репозитарії академічних текстів*

**Голова редакційної колегії:**



**Вадзюк Степан Несторович** - доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри фізіології з основами біоетики та біобезпеки Тернопільського національного медичного університету імені І.Я.Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України (Україна)

**Заступник голови редакційної колегії: Торяник Інна Іванівна** - доктор медичних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник лабораторії вірусних інфекцій Державної установи «Інститут мікробіології та імунології імені І.І. Мечникова Національної академії медичних наук України» (Харків, Україна)

**Редакційна колегія:**

1. **Алієв, Ельнур М.** доктор медичних наук, професор, професор Азербайджанського медичного університету (Азербайджан)
2. **Бабова Ірина Костянтинівна** - доктор медичних наук, професор, старший науковий співробітник відділу економічного регулювання природокористування ДУ "Інститут ринку і економіко-екологічних досліджень Національної академії наук України", лікар ФРМ (фізичної та реабілітаційної медицини) ДУ "Територіальне медичне об'єднання МВС України по Одеській області" (Одеса, Україна)

УДК 378.147

[https://doi.org/10.52058/2786-4952-2026-5\(63\)-836-844](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2026-5(63)-836-844)

**Зайцева Галина Миколаївна** кандидатка хімічних наук, доцентка, завідувачка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, <https://orcid.org/0000-0003-3138-6324>

**Чхало Оксана Миколаївна** кандидатка педагогічних наук, доцентка, доцентка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, <https://orcid.org/0000-0002-8874-4674>

## МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО РОЗРОБКИ СТРУКТУРИ ВИБІРКОВОГО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ «МЕТОДИ КОНЦЕНТРУВАННЯ ТА РОЗДІЛЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ СПОЛУК»

**Анотація.** Вибірковий освітній компонент «Методи концентрування та розділення біологічних сполук» програми «Промислова та фармацевтична біотехнологія» другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 6 «Інженерія, виробництво та будівництво» входить до блоку вибіркових компонентів, викладається на першому курсі, складається з одного змістового модуля та 90 годин. Метою викладання дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти системних знань та практичних навичок щодо принципів, методів і технологій виділення, концентрування, очищення та аналітичного контролю біологічних продуктів. Викладачі кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії Національного медичного університету імені О.О. Богомольця розробили робочу програму освітнього компоненту спираючись на інтегральні, загальні та фахові компетентності Стандарту за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія». При розробці структури дисципліни автори описують три етапи дослідження (загально-плановий, науково-організаційний та оцінювально-корегувальний). На думку авторів, досягнення мети першого етапу дослідження реалізується у вигляді трьох взаємопов'язаних етапів (аналітичного, методологічного та організаційно-змістовного). Другий етап дослідження реалізується через змістовний, операційний та підсумково-оцінювальний складники.

Оцінювально-корегувальний етап дослідження дозволяє оцінити рівень опанування фаховими компетентностями здобувача після завершення вивчення ОК, а також передбачає визначати ступінь сформованості знань у студента у фахових базисних знаннях при вирішенні задач та розв'язку проблемних ситуацій, оцінює комунікативні навички здобувача та є індикатором здатності здобувача самостійно виконувати професійні завдання та відповідати за

ISSN 2786-4952 Online

результати своєї діяльності. На нашу думку структура освітнього компоненту забезпечує логічний перехід здобувача до вивчення дисциплін наступного курсу (основних та вибіркових).

**Ключові слова:** вибірковий освітній компонент, біотехнології та біоінженерія.

**Zaitseva Galina** Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Head of Department of Analytical, Physical and Colloid Chemistry, Bogomolets National Medical University, Kyiv, <https://orcid.org/0000-0003-3138-6324>

**Chkhalo Oksana** Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Department of Analytical, Physical and Colloid Chemistry, Bogomolets National Medical University, Kyiv, <https://orcid.org/0000-0002-8874-4674>

## **METHODOLOGICAL APPROACHES TO DEVELOPING THE STRUCTURE OF THE ELECTIVE EDUCATIONAL MODULE «METHODS OF CONCENTRATION AND SEPARATION OF BIOLOGICAL COMPOUNDS»**

**Abstracts.** The elective module «Methods of Concentration and Separation of Biological Compounds» within the «Industrial and Pharmaceutical Biotechnology» programme at the second (master's) level of higher education in field G «Engineering, Production and Construction», is part of the block of elective components, is taught in the first year, and consists of one content module and 90 hours. The aim of teaching the discipline is to equip students with systematic knowledge and practical skills regarding the principles, methods and technologies of isolation, concentration, purification and analytical control of biological products. Lecturers from the Department of Analytical, Physical and Colloidal Chemistry at the Bogomolets National Medical University have developed a syllabus for the educational component based on the integrated, general and professional competences of the Standard for specialisation 162 «Biotechnology and Bioengineering». In developing the structure of the discipline, the authors describe three stages of the study (general planning, scientific-organisational, and assessment-and-adjustment). In the authors' view, the achievement of the first stage's objectives is realised through three interrelated stages (analytical, methodological, and organisational-content-related). The second stage of the study is implemented through its content, operational and summative assessment components.

The assessment and corrective stage of the course allows for the evaluation of the student's level of mastery of professional competencies upon completion of the course, and also involves determining the extent to which the student has acquired foundational professional knowledge when solving tasks and addressing problem

situations, assesses the student's communication skills and serves as an indicator of the student's ability to independently perform professional tasks and take responsibility for the results of their work. In our opinion, the structure of the educational component ensures a logical transition for the student to the study of the next year's subjects (core and elective).

**Keywords:** elective educational component, biotechnology and bioengineering.

### **Постановка проблеми.**

Освітньо-професійна програма «Промислова та фармацевтична біотехнологія» другого (магістерського) рівня була розроблена у 2025 році науково-педагогічним колективом Національного медичного університету імені О.О. Богомольця відповідно Закону України «Про вищу освіту» та Стандарту за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» з метою підготовки кадрів у галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво». Згідно Положенню «Про забезпечення реалізації права здобувачів вищої освіти на вільний вибір дисциплін у Національному медичному університеті імені О.О. Богомольця» від 2020 року вибіркові дисципліни доповнюють обов'язкові освітні компоненти та дозволяють поглибити знання студентів у певній галузі, тому вважаємо, що розробка структури вибіркового ОК є актуальною.

**Мета статті.** Розробити структуру вибіркового освітнього компоненту «Методи концентрування та розділення біологічних сполук».

### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Метою викладання вибіркового освітнього компоненту «Методи концентрування та розділення біологічних сполук» є формування у здобувачів вищої освіти системних знань та практичних навичок щодо принципів, методів і технологій виділення, концентрування, очищення та аналітичного контролю біологічних продуктів. Складові частини освітнього компоненту спрямовані на якісну підготовку випускників у галузі «Фармацевтична біотехнологія» для ефективного використання методів розділення, виконання дослідницьких та виробничих цілей. Освітній компонент «Методи концентрування та розділення біологічних сполук» складається з 3 кредитів ЄКТС (1 змістовий модуль, 90 годин). Викладачі кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії Університету розробили робочу програму [1] ОК (Таблиця 1. Структура освітнього компоненту «Методи концентрування та розділення біологічних сполук», спираючись (Згідно Стандарту) на інтегральну (ІК), загальні (ЗК) та фахові (ФК) компетентності здобувача:

*ІК:*

- Здатність розв'язувати різноманітні завдання різного рівня складності з фармацевтичної біотехнології, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог;

*ЗК:*

- Здатність проведення досліджень на відповідному рівні;

ISSN 2786-4952 Online

- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформаційних даних з різних джерел, у тому числі використовуючи різноманітні Інтернет- платформи;  
*ФК:*
- Здатність проводити відбір та аналіз релевантних даних, у тому числі за допомогою сучасних фізико-хімічних методів;
- Здатність проводити планування та експеримент у фармацевтичній біотехнології з використанням сучасних фізико-хімічних методів, аналізувати отримані дані на основі сукупності сучасних знань та уявлень про об'єкт і предмет дослідження, вміти робити висновки;
- Здатність застосовувати методи розділення, концентрування, ідентифікації та кількісного визначення, вміти вирішувати проблеми щодо оптимізації біотехнологічних процесів.

Таблиця 1

Структура освітнього компоненту «Методи концентрування та розділення біологічних сполук»

Назви змістових частин і тем	Кількість годин								
	Денна форма			Вечірня форма			Заочна форма		
	усього	у тому числі		усього	у тому числі		усього	у тому числі	
		пр.	с.р.		пр.	с.р.		пр.	с.р.
Тема 1. Вступ. Основні принципи та етапи розділення та очищення.	9	3	6	9	2	7	9	1	8
Тема 2. Методи осадження та екстракції.	9	3	6	9	2	7	9	1	8
Тема 3. Мембранні методи розділення.	9	3	6	9	2	7	9	1	8
Тема 4. Хроматографія: основи та загальні поняття.	9	3	6	9	1	8	9	1	8
Тема 5. Гель-проникна та йонообмінна хроматографія.	9	3	6	9	1	8	9	1	8

Назви змістових частин і тем	Кількість годин								
	Денна форма			Вечірня форма			Заочна форма		
	усього	у тому числі		усього	у тому числі		усього	у тому числі	
		пр.	с.р.		пр.	с.р.		пр.	с.р.
Тема 6. Афінна хроматографія та хроматографія оберненої фази.	9	3	6	9	2	7	9	1	8
Тема 7. Електрофоретичні методи.	9	3	6	9	2	7	9	1	8
Тема 8. Кристалізація та ліофілізація.	9	3	6	9	2	7	9	1	8
Тема 9. Аналітичний контроль та масштабування процесів.	9	3	6	9	2	7	9	1	8
Тема 10. Сучасні тенденції та перспективи розділення та очищення продуктів біотехнологічного виробництва.	9	3	6	9	2	7	9	1	8
Усього годин	90	30	60	90	18	72	90	10	80

Програмними результатами навчання (ПРН) є навички здобувача проводити реакції виділення та ідентифікації біологічних сполук, вміння орієнтуватися у стадіях розділення та очищення біотехнологічного виробництва, вміння проводити процеси осадження, екстракції, мембранної фільтрації, хроматографії, електрофорезу, кристалізації та ліофілізації, вміння обирати параметри методів концентрування та встановлювати умови протікання процесів розділення, володіти високочастотними методами аналітичного контролю, інтерпретувати результати власних досліджень, вміти робити оптимізацію процесів розділення біологічних сполук.

При міркуванні над структурою ОК [2-3] ми визначили три етапи дослідження, а саме:

I. *Загально-плановий*. Метою цього етапу є узагальнення дидактичних підходів до розроблення змісту ОК в умовах сучасних реалій та кон'юнктури ринку;

II. *Науково-організаційний*. Метою цього етапу є обґрунтування алгоритму педагогічного проектування ОК;

III. *Оцінювально-корегувальний*. Метою цього етапу є аналіз змістовного, операційного та підсумкового компонентів ОК.

На нашу думку, для досягнення мети першого етапу дослідження (I) у загально-плановій роботі треба у вигляді трьох взаємопов'язаних етапів (аналітичного, методологічного та організаційно-змістовного) представити послідовність розробки програми ОК. *Аналітичний етап* включає в себе формування бази даних, ресурсне забезпечення тощо. Реалізація аналітичного етапу, більшою мірою, відбувається через особливості організації освітнього процесу в Університеті і прагнення нашої держави до інтеграції у Євросоюз. Кількісною характеристикою аналітичного етапу (індикацією) є впровадження кредитів ЄКТС, що дає змогу використовувати різні види освітньої діяльності (різних форм і видів навчання). *Методологічний етап* включає в себе створення методології, визначення принципів проектування тощо. У фаховій підготовці магістрів з біотехнологій та біоінженерії реалізація ЄКТС полягає у запровадженні принципів прозорості у навчанні, викладанні та оцінюванні. Слід відмітити, що застосування кредитів ЄКТС у процесі проектування програми ОК для першокурсників спеціальності G 21 «Біотехнології та біоінженерія» дає можливість зробити змістовне наповнення, розробити дидактичний комплекс інформаційного забезпечення вивчення ОК, організацію практичних занять для усіх форм навчання, завдань для самостійного та кінцевого контролю (з розробленням показників оцінювання результатів). Визначальними принципами ми обрали системність, саморозвиток, прозорість навчання, викладання та оцінювання. Отже, структурними елементами програми ОК були:

- Опис ОК. Включає характеристику міжпредметних зв'язків, мету та завдання курсу, опис компетентностей здобувача;

- Тематичний план практичних занять;
- Теми самостійної роботи здобувачів;
- Методи навчання;
- Форми контролю;
- Література.

*Третім (основним і заключним)* етапом, з нашої точки зору, відбувається апробація педагогічного конструкту в умовах сучасних реалій. Організаційно-змістовний етап передбачає розробку механізмів та засобів реалізації задуму, апробацію педагогічного конструкту. З нашої точки зору, зміст освітнього компоненту повинен складатися з одного змістового модуля, який включає 10 тем. Видами навчальних занять ми обрали практичні заняття, самостійну роботу та контрольний захід (диф.залік).

*II. Науково-організаційний етап дослідження.*

Відповідно до програми ОК, практичні заняття передбачають формування у здобувачів знань, вмінь та навичок щодо основних принципів та етапів, а саме: концентрування та розділення біологічних сполук, методів осадження, висолювання, екстракції; мембранної технології та оцінку її ефективності; хроматографічних методів якісного та кількісного аналізу, параметри та види хроматографії; електрофоретичних методів; методів кристалізації; інструментальних методів аналітичного контролю чистоти біологічних продуктів; автоматизації та комп'ютеризації.

Під час апробації *другого етапу* виокремлюємо змістовний, операційний та підсумково-оцінювальний складники. Спробуємо охарактеризувати усі три:

*Змістовний.* При розробці змістовного компоненту автори спиралися на комплекс актуальних проблем, які потребують вирішення у процесі фахової діяльності майбутніх магістрів з біотехнології та біоінженерії, а саме:

1. Сучасне нормативно-правове забезпечення біофармацевтичного сектору охорони здоров'я України.
2. Актуальні завдання державного нормування виробництва біофармацевтичних препаратів в Україні, їх відповідність міжнародним стандартам.
3. Розвиток вітчизняного конкурентного середовища у виробництві біофармацевтичних препаратів.

*Операційний.* Передбачаємо застосування на практиці різних методів організації навчальної діяльності здобувача, а саме: дискусії, захист проєктів, написання есе тощо. Особлива увага викладачами приділялася впровадженню інтерактивних методів навчання, роботою з Інтернет ресурсами, застосування різноманітних відеоматеріалів, оскільки подібний контент сприяє засвоєнню навчального матеріалу та покращує мотиваційну складову здобувача.

*Підсумково-оцінювальний складник* дає можливість спроектувати найбільш доцільні методи навчання, які ми розділяємо на дві групи, а саме:

1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:
  - 1.1. За джерелами інформації.
    - Словесні: пояснення матеріалу з використанням різних дидактичних методів;
    - Наочні: спостереження, демонстрація;
    - Практичні: вправи, тести, розв'язок задач.
  - 1.2. За логікою передачі та сприймання інформації: індуктивні, дедуктивні, аналітичні.
  - 1.3. За ступенем самостійного мислення: репродуктивні, пошукові.
  - 1.4. За ступенем керування: під наглядом викладача або самостійно.

## 2. Методи стимулювання:

- 2.1. Дискусії, метою яких є створення ситуацій зацікавленості здобувача;
- 2.2. Самостійна творча робота, яка оцінюється певними балами.

*Оцінювально-корегувальний етап дослідження* (III) дозволяє оцінити рівень опанування фаховими компетентностями здобувача після завершення вивчення ОК а також передбачає визначити ступінь сформованості знань у студента:

- 1) у фахових знаннях, які є базисом для формування професійного мислення магістра з біотехнологій та біофармації;
- 2) вирішувати задачі і проблеми професійного характеру, що потребує оновлення та інтеграції знань, зокрема у галузі фармацевтичної біотехнології;
- 3) комунікаційних навичок, що передбачають зрозуміле донесення власних думок та висновків, а також знань та пояснень у процесі обміну навчальною і професійною інформацією;
- 4) здатності самостійно виконувати професійні завдання та відповідати за результати своєї діяльності.

Темами для самостійного опрацювання (СРС) ми обрали:

1. Паперова хроматографія, приклади використання.
2. Тонкошарова хроматографія, приклади використання.
3. Приготування гелей для електрофоретичних методів.
4. Розділення синтетичних барвників.
5. Ідентифікація складу харчових барвників інструментальними методами.
6. Розділення амінокислот інструментальними методами.
7. Визначення молекулярної маси білків.
8. Хімічно-модифіковані кремнеземи для хроматографії.
9. Ізократне елюювання.

Отже, синергія тем практичних занять та СРС забезпечує логічний перехід здобувача до вивчення наступних дисциплін «Сучасні методи дослідження біологічних об'єктів», «Стандартизація біотехнологічних продуктів», «Система забезпечення якості біотехнологічних продуктів».

Відмічаємо, що загальна оцінка успішності здобувача з ОК є рейтинговою, складається за бальною шкалою з урахуванням успішності із засвоєння тем.

**Висновки.** Авторами обґрунтовано методичні підходи до розробки структури вибіркового освітнього компоненту «Методи концентрування та розділення біологічних сполук». На нашу думку, застосування модульної організації ОК забезпечує логічний зв'язок між темами практичних занять та СРС, змістовий модуль стає інформаційним вузлом, що надає здобувачам базис для вивчення наступних освітніх компонентів Програми. Виявлено, що у професійній підготовці магістрів спеціальності G 21 «Біотехнології та біоінженерія» важливим є комплекс інформативного забезпечення, який реалізується змістовним наповненням тем практичних занять та СРС, тестами вихідного та кінцевого контролю. При розробці структури ОК автори виділяли три етапи

дослідження (загально-плановий, науково-організаційний та оцінювально-корегувальний).

### Література

1. Робоча програма навчальної дисципліни «Методи концентрування та розділення біологічних сполук». Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, кафедра аналітичної, фізичної та колоїдної хімії. 2025. URL: <https://drive.google.com/drive/folders/1Rvs2hacLn2NN5x33V0uo3-pFVH3P25Ov>
2. Процайло М. Д., Дживак В. Г., Крицький І. О., Гоцинський П. В., Воронцова Т. О., Хлібовська О. І. Особливості педагогічного процесу в умовах воєнного стану: психоемоційний стан та стресові реакції студентів. *Медицина та фармація: освітні дискурси*. 2025. (3). 55–62. <https://doi.org/10.32782/eddiscourses/2025-3-8>
3. Зайцева Г. М., Гождзінський С. М., Пушкарьова Я. М. Навчальна дисципліна «Основи патентознавства»: проблеми, виклики та перспективи впровадження. *Modern aspects of science and education : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2025. 378–382.* <https://doi.org/10.51587/9798-9917-51926-2025-023>

### References

1. Robocha prohrama navchalnoi dystsypliny «Metody kontsentruvannia ta rozdilennia biolohichnykh spoluk». Natsionalnyi medychnyi universytet imeni O.O. Bohomoltsia, kafedra analitychnoi, fizychnoi ta koloidnoi khimii. 2025. URL: <https://drive.google.com/drive/folders/1Rvs2hacLn2NN5x33V0uo3-pFVH3P25Ov>
2. Protsailo M. D., Dzhyvak V. H., Krytskyi I. O., Hoshchynskyi P. V., Vorontsova T. O., Khlibovska O. I. Osoblyvosti pedahohichnoho protsesu v umovakh voiennoho stanu: psykhoemotsiynyi stan ta stresovi reaktsii studentiv. *Medytsyna ta farmatsiia: osvithni dyskursy*. 2025. (3). 55–62. <https://doi.org/10.32782/eddiscourses/2025-3-8>
3. Zaitseva H. M., Hozhdzinskyi S. M., Pushkarova Ya. M. Navchalna dystsyplina «Osnovy patentoznavstva»: problemy, vyklyky ta perspektyvy vprovadzhenia. *Modern aspects of science and education : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2025. 378–382.* <https://doi.org/10.51587/9798-9917-51926-2025-023>

*Дата першого надходження статті до видання: 28.04.2026*

*Дата прийняття статті до друку після рецензування: 12.05.2026*