



**Видавнича група «Наукові перспективи»**

**Християнська академія педагогічних наук України**

***«Вісник науки та освіти»***

**№ 4(46) 2026**

**Київ – 2026**

**Publishing Group «Scientific Perspectives»**

**Christian Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine**

*"Bulletin of Science and Education"*

**№ 4(46) 2026**

**Kyiv – 2026**

ISSN 2786-6165 Online

УДК 001.32:1 /3/(477)(02)

Ідентифікатор медіа R40-05847

DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2026-4\(46\)](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2026-4(46))

«Вісник науки та освіти»: журнал. 2026. № 4(46) 2026. С. 5886

Рекомендовано до видавництва Всеукраїнською Асамблеєю докторів наук з державного управління  
(Рішення від 01.05.2026, № 1/5-26)



*Згідно наказу Міністерства освіти і науки України 10.10.2022 № 894 журналу присвоєні категорії "Б" із історії та археології (спеціальність - 032 Історія та археологія) та педагогіки (спеціальність - 011 Освітні, педагогічні науки)*

*Згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 23.12.2022 № 1166 журналу присвоєна категорія Б з філології (спеціальність - 035 філологія)*

*Журнал видається за підтримки Інституту філософії та соціології Національної академії наук Азербайджану, Всеукраїнської асоціації педагогів і психологів з духовно-морального виховання та Всеукраїнської асамблеї докторів наук з державного управління*

*Журнал публікує наукові розвідки з теоретичних та прикладних аспектів гуманітарних наук та мистецтва*

*Цільова аудиторія: вчені, лінгвісти, літературознавці, перекладачі, мистецтвознавці, культурознавці, педагоги, соціологи, історики, археологи, а також, інші фахівці з різних сфер життєдіяльності суспільства, де знаходиться застосування тематика наукового журналу*



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

### Головний редактор:



**Котельницький Назар Анатолійович** – член-кореспондент Української Академії Наук, кандидат історичних наук, доцент кафедри мовної підготовки та міжкультурних комунікацій, ЗВО Університет трансформації майбутнього (Україна)

### Редакційна колегія:

- √ *Азарова Лариса Євстахіївна* - докт.філол.наук, професор, завідувач кафедри мовознавства Вінницького національного технічного університету (Україна)
- √ *Берест Ігор Романович* - доктор історичних наук, професор кафедри медійних технологій, інформаційної та книжкової справи, Національного університету «Львівська політехніка» (Україна)
- √ *Беррі, Стівен* доктор історичних наук, професор, професор епохи Громадянської війни Коледжу мистецтв і наук Франкліна Університету Джорджії (США)
- √ *Вуколова Катерина Володимирівна* – кандидат філологічних наук, доцент кафедри романо-германської філології та перекладу Білоцерківського національного аграрного університету (Біла Церква, Україна), доцент Дніпровського відділення центру наукових досліджень та викладання іноземних мов Національної академії наук України, Дніпро, Україна (Україна)
- √ *Гурко Олена Василівна* - доктор філологічних наук, професор, завідувач кафедри англійської мови для нефілологічних спеціальностей Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара, (Дніпро, Україна)
- √ *Заур Алієв* доктор філософії з історії науки, доктор філософії з політичних наук, доцент, доцент Інституту філософії та соціології НАНА, Азербайджан (Азербайджан)



УДК 378.147:54:60

[https://doi.org/10.52058/2786-6165-2026-4\(46\)-4640-4650](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2026-4(46)-4640-4650)

**Тимощук Ольга Борисівна** кандидатка хімічних наук, доцентка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, <https://orcid.org/0000-0002-3674-8462>

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

**Пушкарьова Ярослава Миколаївна** кандидатка хімічних наук, доцентка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, <https://orcid.org/0000-0001-9856-7846>

## **МЕТОДИЧНЕ ПРОЄКТУВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «НАЛЕЖНА ЛАБОРАТОРНА ХІМІЧНА ПРАКТИКА В БІОТЕХНОЛОГІЇ» ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ»**

**Анотація.** У роботі представлено підхід до розроблення вибіркової навчальної дисципліни «Належна лабораторна хімічна практика в біотехнології», що впроваджується в межах освітньо-професійної програми «Біотехнології та біоінженерія». Основна мета дослідження полягає не лише у формальному описі курсу, а у створенні такої структури навчання, яка реально забезпечує підготовку студентів до роботи в сучасних лабораторіях — як дослідницьких, так і виробничих.

Запропонована дисципліна поєднує фундаментальні знання з хімії та біотехнології із практичними навичками лабораторної діяльності. При цьому акцент зроблено на дотриманні стандартів належної лабораторної практики (GLP), питаннях безпеки, контролю якості та відтворюваності експериментів. Важливо, що курс не обмежується теоретичним викладом, а орієнтований на формування практичного досвіду роботи з реальним лабораторним обладнанням і аналітичними методами.

Методичне проєктування дисципліни базується на компетентнісному підході, однак реалізується через конкретні навчальні дії: планування



експерименту, аналіз отриманих результатів, роботу з реактивами та біологічними об'єктами. Значну роль відіграє міждисциплінарність — поєднання хімії, біології та елементів інженерії біопроектів.

У результаті впровадження курсу очікується не лише засвоєння знань, а формування у студентів здатності самостійно працювати в лабораторному середовищі, оцінювати достовірність результатів і дотримуватися міжнародних стандартів. Це, у свою чергу, підвищує їхню готовність до професійної діяльності в біотехнологічній галузі.

**Ключові слова:** методичне проектування, належна лабораторна практика (GLP), біотехнологічна освіта, професійні компетентності, лабораторна підготовка.

**Olha Tymoshchuk** Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Bogomolets National Medical University, Kyiv, <https://orcid.org/0000-0003-3138-6324>

**Galyna Zaitseva** Candidate of Chemical Sciences, Head of the Department of Analytical, Physical and Colloidal Chemistry, O.O. Bogomolets National Medical University, Kyiv, <https://orcid.org/0000-0003-3138-6324>

**Pushkarova Yaroslava** Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Bogomolets National Medical University, Kyiv, <https://orcid.org/0000-0001-9856-7846>

### **METHODOLOGICAL DESIGN OF THE COURSE «GOOD LABORATORY CHEMICAL PRACTICE IN BIOTECHNOLOGY» FOR STUDENTS MAJORING IN «BIOTECHNOLOGY AND BIOENGINEERING»**

**Abstract.** The paper presents an approach to developing an elective course entitled “Good Laboratory Chemical Practice in Biotechnology,” implemented within the educational and professional program “Biotechnology and Bioengineering.” The aim of the study is not limited to a formal description of the course; rather, it focuses on designing a learning framework that can genuinely prepare students for work in modern laboratory settings, including both research and industrial environments.

The course is structured to combine fundamental concepts from chemistry and biotechnology with practical laboratory training. Particular attention is paid to the principles of Good Laboratory Practice (GLP), especially in terms of safety,



quality assurance, and the reproducibility of experimental results. At the same time, the course goes beyond theoretical instruction, placing strong emphasis on hands-on experience with laboratory equipment and commonly used analytical techniques.

The methodological design is based on a competency-oriented approach; however, in practice it is implemented through concrete learning activities. These include planning and conducting experiments, analyzing experimental data, and working with chemical reagents and biological materials. An important feature of the course is its interdisciplinary nature, as it integrates elements of chemistry, biology, and bioprocess engineering.

Upon completion of the course, students are expected not only to gain theoretical knowledge, but also to develop practical skills that enable them to work independently in a laboratory environment. They learn to critically evaluate the reliability of their results and to follow internationally accepted standards. This, in turn, contributes to their overall readiness for professional activity in the field of biotechnology.

**Keywords:** methodological design, Good Laboratory Practice (GLP), biotechnology education, professional competencies, laboratory training.

**Постановка проблеми.** Підготовка сучасного біотехнолога вже не може обмежуватися лише засвоєнням теоретичного матеріалу. Реальні умови роботи в лабораторіях вимагають від фахівця здатності працювати з обладнанням, правильно організовувати експеримент і відповідати вимогам міжнародних стандартів якості. Саме тому виникає потреба у створенні навчальних дисциплін, які максимально наближені до практичної діяльності.

Курс «Належна лабораторна хімічна практика в біотехнології» спрямований на формування у студентів не тільки знань, а й чітких алгоритмів дій у лабораторії. Йдеться про підготовку реагентів, роботу з поживними середовищами, виділення та очищення продуктів біотехнологічного виробництва, а також аналіз їх фізико-хімічних властивостей у коректно спланованому експерименті [1].

У даній роботі узагальнено досвід впровадження такої дисципліни у навчальний процес НМУ імені О.О.Богомольця, де підготовка має поєднувати як фундаментальну, так і прикладну складові. Особлива увага приділяється адаптації навчального матеріалу до вимог GLP, що є критично важливим для сучасної біотехнології [2–4].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сучасні наукові джерела свідчать про поступову зміну підходів до підготовки біотехнологів. Якщо раніше домінувала теоретична підготовка, то сьогодні акцент зміщується у



бік практичної та стандарт-орієнтованої освіти. Це особливо помітно у контексті впровадження принципів GLP, які регламентують усі етапи лабораторної діяльності — від планування до документування результатів [5].

Європейські та американські нормативні документи (Directive 2004/10/EC, FDA 21 CFR Part 58) чітко визначають вимоги до лабораторної роботи, включаючи контроль якості реактивів, валідацію методик та забезпечення відтворюваності даних [6,7]. Відповідно, ці вимоги повинні бути інтегровані й у навчальний процес.

У науковій літературі також наголошується, що сучасний біотехнолог повинен володіти не лише базовими знаннями, але й розуміти принципи роботи біореакторів, методів аналізу та контролю біопроектів (Краснопольський, Doran) [2,8]. Особливе місце займають інструментальні методи — спектрофотометрія, ВЕРХ, електрофорез — які фактично є “мовою” сучасної біотехнології.

Окремо варто відзначити зростання уваги до біобезпеки. Робота з біологічними агентами, токсичними речовинами та відходами потребує чітких регламентів і відповідної підготовки студентів [9].

Дисципліна «Належна лабораторна хімічна практика в біотехнології» охоплює широкий спектр тем, які формують цілісне уявлення про лабораторну діяльність у біотехнології. Вона включає як базові хімічні принципи, так і прикладні аспекти роботи в лабораторії.

Студенти знайомляться з принципами організації лабораторії відповідно до GLP; правилами роботи з реактивами та стандартними зразками; методами очищення та розділення речовин; основами аналітичної хімії (зокрема HPLC, спектрофотометрія); принципами біобезпеки.

Важливо, що навчання не зводиться до інструкцій. Студенти виконують реальні лабораторні завдання: зважування, приготування розчинів, контроль параметрів (рН, температура), інтерпретацію результатів.

Такий підхід дозволяє не просто “знати”, а розуміти, як саме формується достовірний результат експерименту.

**Метою** нашої публікації є висвітлення досвіду розробки навчальної програми дисципліни «Належна лабораторна хімічна практика в біотехнології», а також систематизація актуальної літератури та інформаційних ресурсів у цій галузі. Представлений підхід до структурування курсу спрямований на те, щоб допомогти студентам глибше опанувати теоретичний матеріал та забезпечити ефективний розвиток практичних навичок під час лабораторних занять. Очікується, що впровадження цієї дисципліни сприятиме формуванню професійної готовності майбутніх біотехнологів до роботи у високотехнологічних дослідницьких центрах та на сучасних виробництвах відповідно до міжнародних стандартів.



**Виклад основного матеріалу.** Вивчення дисципліни «Належна лабораторна хімічна практика у біотехнології» сформує у здобувачів вищої освіти наступні компетентності у відповідності до освітньо-професійної програми «Промислова та фармацевтична біотехнологія» [10]:

– інтегральна компетентність: здатність розв’язувати складні задачі і проблеми біотехнологій та біоінженерії, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог;

– загальні компетентності (ЗК):

1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні (ЗК 01).
2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК 02).
3. Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети (ЗК 03).
4. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо (ЗК 06).

– фахові компетентності спеціальності (ФК):

1. Здатність здійснювати пошук необхідної інформації в науковій і технічній літературі, базах даних та інших джерелах (ФК 02).
2. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи в галузі біотехнології з використанням сучасних обладнання та методів, інтерпретувати отримані дані на основі сукупності сучасних знань та уявлень про об’єкт і предмет дослідження, робити обґрунтовані висновки (ФК 06).

3. Здатність розробляти та вдосконалювати комплексні біотехнології на основі розуміння наукових сучасних фактів, концепцій, теорій, принципів і методів біоінженерії та природничих наук (ФК 07).

– програмні результати навчання (ПРН):

1. Вміти розробляти, обґрунтовувати та застосовувати методи та засоби захисту людини та навколишнього середовища від небезпечних факторів техногенного та біологічного походження (ПРН 09)

2. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами, обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, інновації та/або управління виробництвом і біотехнології (ПРН 11).

Результати навчання.

Знати:

✓ основні вимоги та норми, що регулюють лабораторні дослідження, зокрема у сфері біотехнологій та біоінженерії;

✓ методи пошуку, оброблення та аналізу науково-технічної інформації, а також використання баз даних;

✓ як правильно планувати та проводити експериментальні роботи з використанням сучасного обладнання;



- ✓ сучасні факти, концепції, теорії та принципи біоінженерії та природничих наук, необхідні для розробки біотехнологій;
- ✓ методи та засоби захисту людини і навколишнього середовища від небезпечних факторів, що можуть виникнути в біотехнологічному виробництві.

Вміти:

- ✓ здійснювати дослідження на належному рівні, використовуючи отримані знання та методи;
- ✓ збирати, аналізувати та інтерпретувати дані для професійної діяльності та інноваційних проектів;
- ✓ розробляти план експериментальних робіт, використовувати сучасні методи та обладнання;
- ✓ робити обґрунтовані висновки на основі отриманих результатів;
- ✓ вдосконалювати існуючі або розробляти нові комплексні біотехнології, спираючись на наукові знання;
- ✓ розробляти, обґрунтовувати та застосовувати засоби захисту від небезпечних факторів;
- ✓ вільно спілкуватися з фахівцями та нефахівцями, обговорюючи результати досліджень, інновації та питання управління виробництвом.

Таблиця 1

Структура навчальної дисципліни

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. Основи GLP та її роль в хімічному контролі біотехнологічних процесів.	9	3	6	9	2	7	9	1	8
Тема 2. Організація лабораторії та кваліфікація персоналу відповідно до GLP.	9	3	6	9	1,5	7,5	9	0,5	8,5



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 3. Робота з реактивами та еталонними зразками в аналітичній лабораторії.	9	3	6	9	2	7	9	1	8
Тема 4. Засвоєння технічних прийомів зважування на аптекарських, технічних та аналітичних терезах.	9	3	6	9	2	7	9	1	8
Тема 5. Методи отримання чистих речовин.	9	3	6	9	2	7	9	1	8
Тема 6. Методи розділення компонентів у суміші.	9	3	6	9	2	7	9	1	8
Тема 7. Екстракція у біотехнологічних процесах.	9	3	6	9	1,5	7,5	9	1	8
Тема 8. Контроль чистоти речовин за температурою плавлення та/чи кипіння.	9	3	6	9	1,5	7,5	9	1	8
Тема 9. Біобезпека та утилізація відходів у біотехнологічних лабораторіях.	9	3	6	9	1,5	7,5	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 10. Підготовка до зовнішнього аудиту та сертифікація лабораторії.	9	3	6	9	2	7	9	1	8
Усього годин	90	30	60	90	18	72	90	10	80

Таблиця 2

Теми практичних занять для студентів *денної форми* навчання

№	Назва теми	Кількість годин
1	Основи GLP та її роль в хімічному контролі біотехнологічних процесів.	3
2	Організація лабораторії та кваліфікація персоналу відповідно до GLP.	3
3	Робота з реактивами та еталонними зразками в аналітичній лабораторії	3
4	Засвоєння технічних прийомів зважування на аптекарських, технічних та аналітичних терезах	3
5	Методи отримання чистих речовин	3
6	Методи розділення компонентів у суміші	3
7	Екстракція у біотехнологічних процесах 8.	3
8	Контроль чистоти речовин за температурою плавлення та/чи кипіння	3
9	Біобезпека та утилізація відходів у біотехнологічних лабораторіях	3
10	Підготовка до зовнішнього аудиту та сертифікація лабораторії.	3
	Разом	30



Таблиця 3

Теми практичних занять для студентів *вечірньої форми* навчання

№	Назва теми	Кількість годин
1	Основи GLP та її роль в хімічному контролі біотехнологічних процесів.	3
2	Організація лабораторії та кваліфікація персоналу відповідно до GLP.	3
3	Робота з реактивами та еталонними зразками в аналітичній лабораторії	3
4	Засвоєння технічних прийомів зважування на аптекарських, технічних та аналітичних терезах	3
5	Методи отримання чистих речовин	3
6	Біобезпека та утилізація відходів у біотехнологічних лабораторіях	3
	Разом	18

Таблиця 4

Теми практичних занять для студентів *заочної форми* навчання

№	Назва теми	Кількість годин
1	Основи GLP та її роль в хімічному контролі біотехнологічних процесів.	2
2	Організація лабораторії та кваліфікація персоналу відповідно до GLP.	2
3	Робота з реактивами та еталонними зразками в аналітичній лабораторії	2
4	Методи отримання чистих речовин	2
5	Біобезпека та утилізація відходів у біотехнологічних лабораторіях	2
	Разом	10

Створено навчально-методичний комплекс дисципліни [11]. Організація навчання базується на поєднанні різних методів. Теоретичний матеріал подається через лекції та обговорення, але основний акцент зміщений на практичну діяльність. Основна увага приділяється використанню ситуаційних задач, лабораторних експериментів, елементів дослідницької роботи. Це стимулює студентів не просто відтворювати інформацію, а аналізувати та робити власні висновки.



Додатково впроваджується індивідуальна робота - участь у наукових гуртках, підготовка доповідей, міні-дослідження. Це дозволяє сформувати навички самостійної наукової діяльності.

**Висновки.** Запропонована модель дисципліни демонструє, що ефективна підготовка біотехнологів можлива лише за умови поєднання теорії та практики. Впровадження принципів GLP у навчальний процес не є формальністю — воно змінює підхід до навчання, роблячи його більш наближеним до реальних умов роботи.

Студенти отримують не лише знання, а й досвід, який дозволяє їм орієнтуватися у складному лабораторному середовищі, працювати з обладнанням та відповідати сучасним вимогам якості.

У цілому, розроблена дисципліна може розглядатися як ефективний інструмент підготовки фахівців нового покоління, здатних працювати у високотехнологічних галузях біотехнології.

#### **Література:**

1. Державна Фармакопея України: [в 3 т.]. – 2-е вид. – Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. – Т.1. – 1128 с.; 2014. – Т.2. – 724 с.; 2014. – Т.3. – 732 с.
2. Краснопольський Ю.М. Фармацевтична біотехнологія: Частина I. Вакцини: підручник для студентів біотехнологічних спеціальностей. / Ю.М. Краснопольський, Д.М. Пилипенко. – Харків: Друкарня Мадрид, 2025. – 443 с.
3. Тимошук О.Б. Стратегія формування вибіркової дисципліни “Техніка хімічного експерименту” для спеціальності “Фармація, промислова фармація” [Електронний ресурс] / О.Б. Тимошук, О.О. Костирко // Перспективи та інновації науки. – Київ, 2025. – №2(48). – С. 1036-1042. – Режим доступу: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-2\(48\)](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-2(48)).
4. Васенда М.М. Особливості викладання навчальної дисципліни «Фармацевтична біотехнологія» на фармацевтичному факультеті [Електронний ресурс] / М.М. Васенда, Ю.Ю. Пласконіс, С.Р. Підручна // Медична освіта. – 2025. – 3. – С. 50-53. – Режим доступу: <https://doi.org/10.11603/m.2414-5998.2025.3.15613>.
5. OECD Principles of Good Laboratory Practice (GLP) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.oecd.org/en/publications/oecd-principles-on-good-laboratory-practice\\_9789264078536-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/oecd-principles-on-good-laboratory-practice_9789264078536-en.html).
6. Directive 2004/10/EC of the European Parliament and of the Council on the harmonisation of laws on GLP [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32004L0010>.
7. U.S. FDA. Good Laboratory Practice for Nonclinical Laboratory Studies, 21 CFR Part 58 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ecfr.gov/current/title-21/chapter-I/subchapter-A/part-58>.
8. Doran P.M. Bioprocess Engineering Principles / P.M. Doran. – 2nd Edition. – Academic Press, 2013. – 929 p.
9. World Health Organization (WHO). Laboratory Biosafety Manual, 4th edition. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240011311>.



10. Робоча програма навчальної дисципліни «Належна лабораторна хімічна практика в біотехнології» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://drive.google.com/drive/folders/1Rvs2hacLn2NN5x33V0uo3-pFVH3P25Ov>.

11. «Належна лабораторна хімічна практика в біотехнології»: навчально-методичний комплекс [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=1682>.

References:

1. Derzhavna Farmakopeya Ukrayiny [State Pharmacopoeia of Ukraine] (Vols. 1-3). 2nd ed. Kharkiv: State Enterprise "Ukrainian Scientific-Pharmacopoeial Center for the Quality of Medicines" [in Ukrainian].

2. Krasnopolsky, Yu.M. & Pylypenko, D.M. (2025). Farmatsevychna biotekhnolohiya: Chastyna I. Vakstyny [Pharmaceutical biotechnology: Part I. Vaccines]. Kharkiv: Madrid Printing House, 443 p. : [in Ukrainian].

3. Tymoshchuk, O.B. & Kostyrko, O.O. (2025) Stratehiya formuvannya vybirkovoyi dystsypliny “Tekhnika khimichnoho eksperymentu” dlya spetsial’nosti “Farmatsiya, promyslova farmatsiya” [Strategy for the formation of the elective discipline "Technology of chemical experiments" for the specialty "Pharmacy, industrial pharmacy"]. Perspektivy ta innovatsiyi nauky – Prospects and innovations of science. No. 2(48), 1036-1042. Retrieved from [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-2\(48\)](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-2(48)) [in Ukrainian].

4. Vasenda, M.M., Plaskonis, Y.Y., & Pidruchna, S.R. (2025). Osoblyvosti vykladannya navchal’noyi dystsypliny «Farmatsevychna biotekhnolohiya» na farmatsevychnomu fakul’teti [Features of teaching the academic discipline "Pharmaceutical biotechnology" at the faculty of pharmaceuticals]. Medychna osvita – Medical Education, (3), 50–53. Retrieved from <https://doi.org/10.11603/m.2414-5998.2025.3.15613> [in Ukrainian].

5. OECD Principles of Good Laboratory Practice (GLP). Retrieved from [https://www.oecd.org/en/publications/oecd-principles-on-good-laboratory-practice\\_9789264078536-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/oecd-principles-on-good-laboratory-practice_9789264078536-en.html).

6. Directive 2004/10/EC of the European Parliament and of the Council on the harmonization of laws on GLP. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32004L0010>.

7. U.S. FDA. Good Laboratory Practice for Nonclinical Laboratory Studies, 21 CFR Part 58. Retrieved from <https://www.ecfr.gov/current/title-21/chapter-I/subchapter-A/part-58>.

8. Doran, P.M. (2013). Bioprocess Engineering Principles. 2nd Edition. Academic Press.

9. World Health Organization (WHO). Laboratory Biosafety Manual, 4th edition. Retrieved from <https://www.who.int/publications/i/item/9789240011311>.

10. “Good Laboratory Chemical Practice in Biotechnology” [Working program of the educational discipline]. Retrieved from <https://drive.google.com/drive/folders/1Rvs2hacLn2NN5x33V0uo3-pFVH3P25Ov> [in Ukrainian].

11. “Good Laboratory Chemical Practice in Biotechnology” [educational and methodological complex]. Retrieved from <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=1682> [in Ukrainian].

*Дата першого надходження статті до видання: 11.04.2026*

*Дата прийняття статті до друку після рецензування: 25.04.2026*