

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра екобіотехнології та біорізноманіття



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології
Коломієць Ю.В.
«23» травня 2024 року

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри екобіотехнології
та біорізноманіття
Протокол №5 від 13.05.2024 року
Завідувач кафедри
Кваско О.Ю.

»РОЗГЛЯНУТО «

Гарант ОП «Екологічна
біотехнологія та біоенергетика»
Микола ЛІСОВИЙ

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ**

Галузь знань 16 «Хімічна та біоінженерія»
Спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»
Освітня програма Екологічна біотехнологія та біоенергетика
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології
Розробник: доцент, к.б.н., Субін О.В.

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни
Інструментальні методи аналізу

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	магістр	
Спеціальність	162 «Біотехнології та біоінженерія»	
Освітня програма	Екологічна біотехнологія та біоенергетика	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	180	
Кількість кредитів ECTS	6	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	1	-
Семестр	1	-
Лекційні заняття	30 год.	-
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	45 год.	-
Самостійна робота	105 год.	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	5 год.	-

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета: сформувати у студентів чітке розуміння базових принципів та концепцій сучасних інструментальних методів досліджень біологічних об'єктів та фізико-хімічних параметрів навколишнього середовища, надати та практично засвоїти знання та навички у використанні широкого спектру інструментарію в процесі наукових фундаментальних, прикладних досліджень та випробувань.

Завдання: дати спеціальну поглиблену інформацію про принципи інструментального аналізу біологічних об'єктів та фізико-хімічних параметрів навколишнього середовища, вимоги, правила роботи на сучасному обладнанні та особливості організації робочого процесу в лабораторіях різного напрямку.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у біотехнології, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інноваційних біотехнологічних науковотехнічних розробок, характеризується невизначеністю умов і вимог.

спеціальні (фахові) компетентності:

К12. 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.

К16. Здатність застосовувати проблемно-орієнтовані методи аналізу та оптимізації біотехнологічних процесів, управління виробництвом, мати навички практичного впровадження наукових розробок.

Програмні результати навчання (ПР):

ПР05. Знати молекулярну організацію та регуляцію експресії генів, реплікації, рекомбінації та репарації, рестрикції та модифікації генетичного матеріалу у про- та еукаріотів, стратегію створення рекомбінантних ДНК для цілеспрямованого конструювання біологічних агентів.

ПР06. Знати та оцінювати основні методичні прийоми культивування еукаріотичних клітин тваринного та рослинного походження, розробляти нові технології їх застосування у наукових цілях, медицині, сільському господарстві тощо.

ПР07. Мати навички виділення, ідентифікації, зберігання, культивування, іммобілізації біологічних агентів, здійснювати оптимізацію поживних середовищ, обирати оптимальні методи аналізу, виділення та очищення цільового продукту, використовуючи сучасні біотехнологічні методи та прийоми, притаманні певному напрямку біотехнології.

ПР10. Упроваджувати найбільш ефективні біотехнологічні методи та прийоми у практичну виробничу діяльність на основі оцінки ефективності передових біотехнологій та врахування загальних тенденцій розвитку новітніх біотехнологій у провідних країнах.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти;

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Змістовий модуль 1.													
Тема 1. Методи статистичного аналізу у наукових дослідженнях біологічних об’єктів	1	10	2		3		5						

Тема 2. Спектроскопічні методи аналізу.	3	22	4		6		12						
Тема 3. Мас-спектрометрія	4	21	2		3		16						
Тема 4. Сучасні хроматографічні методи аналізу	6	22	4		6		12						
Тема 5. Методи електрофорезу біологічних об'єктів	7	17	2		3		12						
Разом за змістовим модулем 1		92	14		21		57						
Змістовий модуль 2.													
Тема 1. Імуноферментний аналіз	8	15	2		3		10						
Тема 2. Молекулярно-біологічні методи досліджень	10	26	4		6		16						
Тема 3. Сучасні методи світлової мікроскопії	12	20	4		6		10						
Тема 4. Електронна мікроскопія	14	18	4		6		8						
Тема 5. Програмне забезпечення у дослідженнях біологічних об'єктів	15	9	2		3		4						
Разом за змістовим модулем 2		88	16		24		48						
Усього годин	180		30		45		105						

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методи та методики інструментального аналізу. Статистична обробка отриманих результатів. Валідація та верифікація методик інструментального аналізу.	3
2	Методи вимірювання основних фізико-хімічних параметрів розчинів, реагентів та біологічних систем	2
3	Визначення летких сполук методом непрямого титрування.	2
4	Фотометричне визначення мальвідин-3,5-диглікозиду у виноградних соках	2
5	Визначення кінематичної активності пероксидази методом спектрофотометрії	2
6	Високоєфективна тонкошарова хроматографія мікотоксинів у сільськогосподарській сировині	3
7	Очищення фенолкарбонових кислот методом колонкової	2

	хроматографії	
8	Визначення амінокислотного складу методом високоефективної тонкошарової хроматографії	3
9	Вертикальний електрофорез нуклеїнових кислот	3
10	Нативний електрофорез білків у поліакриламідному гелі	2
11	Постановка конкурентного імуноферментного аналізу для визначення збудників бактеріозів сільськогосподарських культур	2
12	Визначення фітоплазм у рослинному матеріалі методом гніздової полімеразної ланцюгової реакції	3
13	Методи блотингу	2
14	Методи секвенування	2
15	Мікроскопічне дослідження біологічних об'єктів	4
16	Дослідження ультраструктури біологічних об'єктів методом електронної мікроскопії	2
17	Аналіз нуклеотидних послідовностей з використанням програмного забезпечення	2
18	Дизайн праймерів для полімеразної ланцюгової реакції	2
19	Нормативне забезпечення діяльності науково-дослідних та випробувальних лабораторій	2

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методи визначення важких металів	5
2	Люмінесцентний аналіз	6
3	Метод капілярного електрофорезу	6
4	Атомно-емісійні методи аналізу	8
5	Атомно-абсорбційні методи аналізу	8
6	Методи визначення мікотоксинів	8
7	Імунохроматографічні методи аналізу	4
8	Саузерн-блотинг	6
9	Нозерн-блотинг	6
10	Методи дослідження білкових молекул	4
11	Імуно-ПЛР	6
12	Метод молекулярних колоній	8
13	Метод ізотермальної ампліфікації	8
14	Методи секвенування	6
15	Технологія ДНК-чипів	4
16	FISH-мікроскопія	8
17	Метод радіоавтографій	4

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- захист лабораторних робіт;
- опитування за темами самостійного опрацювання.

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, співбесіда);
- практичний метод (лабораторні заняття);
- наочний метод (метод демонстрацій роботи з аналітичним обладнанням);
- відеометод (демонстрація роботи сучасного лабораторного обладнання);
- самостійна робота (виконання завдань);

7. Методи оцінювання.

- екзамен;
- усне опитування;
- модульне тестування;
- захист лабораторних робіт;

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$.

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2645>

10.Рекомендовані джерела інформації

1. Dunnivant F. M., Ginsbach J. W. Essential Methods of Instrumental Analysis. Wiley, 2024. 384 p.
2. Huerta Cuellar, G. (Ed.). Electron Microscopes, Spectroscopy and Their Applications. IntechOpen, 2024. 176 p.

3. Pungor E., Horvai G. A Practical Guide to Instrumental Analysis. CRC Press, 2020. 288 p.
4. Robards K., Ryan D. (Eds.) Principles and Practice of Modern Chromatographic Methods (Second Edition), Academic Press, 2022. 600 p.
5. Біостатистика: підручник / [Грузєва Т. С., Лехан В. М., Огнєв В. А. та ін.] ; за заг. ред. Грузєвої Т. С. - Вінниця: Нова Книга, 2020. – 384 с.
6. Іщенко М.В. Забезпечення і контроль якості аналізу, Київ, 2023. 73 с.
7. Кичкирук О.Ю., Шляніна А.В., Кусяк Н.В. Аналітична хімія : навчальний посібник ,Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
8. Лисенко О.М., Левчик В.М., Ракс В.А., Ковальчук Т.В. Лабораторний практикум з основ високоефективної колонкової хроматографії. до виконання лабораторних робіт для студентів ОС «Бакалавр» хімічного факультету, Навчальний посібник, Київ, 2023. - 35 с.
9. Субін О.В., Ліханов А.Ф. Інструментальні методи аналізу. Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт. Для слухачів ОС «Магістр» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія». К.: Вид-во НУБПІ України, 2023. – 35 с.
10. Субін О.В., Ліханов А.Ф. Інструментальні методи аналізу. Курс лекцій. Для слухачів ОС «Магістр» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія». К.: Вид-во НУБПІ України, 2023. – 80 с.