

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



**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету захисту рослин,  
біотехнологій та екології  
*Юлія Колосієць*  
ЮЛІЯ КОЛОМІЄЦЬ  
23 05 2024 р.

**« СХВАЛЕНО »**

на засіданні кафедри екобіотехнології  
та біорізноманіття  
Протокол № 5 від “13” травня 2024 р.  
Завідувач кафедри  
екобіотехнології та біорізноманіття  
*Олена Кваско*  
ОЛЕНА КВАСКО

**«РОЗГЛЯНУТО»**

Гарант ОП «Екологічна  
біотехнологія та біоенергетика»  
*Микола Лісовий*  
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

Розробники: доцент кафедри екобіотехнології та біорізноманіття, к.б.н.,  
Субін О.В.

Київ – 2024 р.

**Опис навчальної дисципліни**  
Інструментальні методи аналізу

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

**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 (СК):

СК12. 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.

### ***Програмні результати навчання (ПРН):***

ПРН07. 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.

ПРН16. Аналізувати зміст та умови зовнішньоторговельних контрактів, оцінювати та аналізувати їх.

## **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						
	тижн і	усьог о	у тому числі					усьог о	у тому числі					
		л	п	лаб	ін д	с.р.		л	п	ла б	ін д	с.р .		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<b>Змістовий модуль 1.</b>														
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		92	14		21		57							

модулем 1													
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 непрямго 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 хроматографії	2
8	Визначення амінокислотного складу методом високоєфективної 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

*(вибрати необхідне чи доповнити)*

- електронний навчальний курс  
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2645>
- 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 НУБіП України, 2023. – 35 с.
- Субін О.В., Ліханов А.Ф. Інструментальні методи аналізу. Курс лекцій. Для слухачів ОС «Магістр» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія». К.: Вид-во НУБіП України, 2023. – 80 с.

## 10. Рекомендовані джерела інформації

1. Instrumental methods for the analysis and identification of bioactive molecules/ Guddadarangavvanahally K. Jayprakash, editor, Bhimanagouda S. Patil, editor, Federica Pellati, editor ; sponsored by the ACS Division of Agricultural and Food Chemistry, Inc, 2014. 387 p.

2. Копілевич В.А., Прокопчук Н.М., Ущипівська Т.І., Войтенко Л.В. Аналітична хімія: Навчальний посібник для спеціальності «Біотехнології та біоінженерія» у двох частинах. К.: ДДП «ЕкспоДрук», 2016. Ч. I. 215 с.
3. Копілевич В.А., Прокопчук Н.М., Ущипівська Т.І., Войтенко Л.В. Аналітична хімія: Навчальний посібник для спеціальності «Біотехнології та біоінженерія» у двох частинах. К.: ДДП «ЕкспоДрук», 2016. Ч. II. 197 с.
4. Федорченко С. В., Курта С. А. Хроматографічні методи аналізу : навч. посіб.. – Івано-Франківськ :Прикарп. нац. ун-т ім. В. Стефаника, 2012. 146 с.
5. Maddocks S., Jenkins R. Understanding PCR. Academic Press, 2016. 87 p.
6. Markaki Y., Harz H. (eds.) Light Microscopy: Methods and Protocols. Humana Press, 2017. 285 p.
7. Petrozzi S. Practical Instrumental Analysis: Methods, Quality Assurance and Laboratory Management. Wiley-VCH, 2013. 467 p.
8. Sanderson J. B. Understanding light microscopy Wiley, 2019. 815 p.
9. Статистичні методи в біології: підруч. для студентів ВНЗ / Ю. І. Прилуцький та ін.. Київ: Наукова думка, 2017. 211с.