

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра екобіотехнології та біорізноманіття

“ЗАТВЕРДЖУЮ”  
Декан факультету  
захисту рослин, біотехнологій та екології  
(Коломієць Ю.В.)  
“23” 05 2024 р.



“СХВАЛЕНО”  
на засіданні кафедри  
екобіотехнології та біорізноманіття  
Протокол № 05 від “13” травня 2024 р.  
Завідувач кафедри  
(Кваско О.Ю.)

”РОЗГЛЯНУТО”  
Гарант ОНП «Біотехнології біологічних систем»  
Гарант ОНП

(Прилуцька С.В.)

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ БІОТЕХНОЛОГІЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Галузь знань – 09 Біологія

Спеціальність – 091 «Біологія»

Освітньо-наукова програма – «Біотехнології біологічних систем»

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробники: д.с.-г.н., професор Коломієць Ю.В.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

## Опис навчальної дисципліни

### «БІОТЕХНОЛОГІЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Галузь знань	09 Біологія	
Освітньо-науковий ступінь	Доктор філософії	
Спеціальність	091 «Біологія»	
Освітньо-наукова програма	«Біотехнології біологічних систем»	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	Не передбачено	
Курсовий проект (робота)	Не передбачено	
Форма контролю	Іспит	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс (рік підготовки)	1	1
Семестр	2	2
Лекційні заняття	30 год	8 год
Практичні, семінарські заняття	30 год	12 год
Лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота	90 год.	130 год.
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год	6 год

## **1. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни**

**Метою** даного курсу є набуття знань, необхідних при проведенні наукових досліджень, вирішення завдань прикладного застосування методів і технологій біотехнології.

**Завдання** курсу: формування знань про використання тих чи інших біотехнологічних методів у захисті та охороні навколишнього середовища і навиків їх практичного застосування.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен **знати:**

- біотехнологічні основи виробництва бактеріальних препаратів;
- вихідний матеріал для селекції рослин, мікроорганізмів;
- вплив чинників навколишнього середовища на генотип рослин, мікроорганізмів з метою досягнення їх максимальної продуктивності;
- методи виявлення ентомопатогенів, грибів-антагоністів і гіперпаразитів фітопатогенів;
- визначення біологічної активності бактеріального препарату.

**вміти:**

- застосовувати методи виявлення і відбору мікроорганізмів-продуцентів біопрепаратів, оцінки якості та ефективності біологічних засобів захисту рослин;
- забезпечити умови для реалізації біотехнологічних процесів за допомогою мікроорганізмів, рослин;
- забезпечити умови для дотримання технологічних режимів;
- застосовувати біотехнологічні методи і процеси для поліпшення технологічних характеристик біотехнологічної продукції і підвищення ефективності процесів біотехнологічного виробництва;
- складати технічну документацію на розробку біотехнологічних процесів;
- відбирати мікроорганізми для отримання біопрепаратів в боротьбі з комахами;
- відбирати мікроорганізми для отримання біопрепаратів в боротьбі зі збудниками хвороб рослин.
- проводити селекцію штамів для отримання біопестицидів.

**Набуття компетентностей:**

**ЗК05.** Здатність генерувати нові ідеї (креативність), проводити наукові досліджень на відповідному рівні

**ФК02.** Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері біотехнології та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з біотехнологій та суміжних галузей.

**ФК04.** Здатність оцінювати ризики впровадження сучасних біотехнологій для природного навколишнього середовища, здоров'я людей, її відповідність національним і міжнародним стандартам та практикам.

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

**РН05.** Мати передові концептуальні та методологічні знання з біотехнології і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових

досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

РН06. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні проєкти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми біотехнології з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

РН09. Розробляти нові та вдосконалювати існуючі біотехнології отримання практично цінних біотехнологічних продуктів різного призначення і природоохоронні біотехнології.

РН10. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з біотехнології та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних спеціалізованих знань та інструментальних методів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

## 2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної (заочної) форми навчання;

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	
<b>Змістовий модуль 1. Практичне застосування біотехнологій в захисті навколишнього середовища</b>														
Тема 1. Біотехнології в сільському господарстві	1	10	2	2			6	11	1	1				9
Тема 2. Біотехнології та біологічний захист рослин	2	10	2	2			6	11	1	1				9
Тема 3. Біотехнології в боротьбі з хворобами рослин	2	10	2	2			6	10		1				9
Тема 4. Інфекційні хвороби рослин і заходи боротьби з ними	4	10	2	2			6	11	1	1				9
Тема 5. Біотехнології в боротьбі з комахами - шкідниками рослин	5	10	2	2			6	10		1				9

Тема 6. Клітинні біотехнології в сільськогосподарській науці і практиці	6	10	2	2			6	11	1	1			9
Тема 7. Утилізація органічних відходів та отримання нових продуктів	7	10	2	2			6	10		1			9
Тема 8. Біотехнологія і сільськогосподарська мікробіологія	8	10	2	2			6	10	1				9
Тема 9. Імунітет рослин і екологічно безпечні заходи боротьби з хворобами	9	10	2	2			6	10		1			9
Тема 10. Порушення природних механізмів регуляції в агробіоценозах	10	10	2	2			6	11	1	1			9
Тема 11. Практичне використання екотрофологічної біотехнології	11	10	2	2			6	9	1				8
Тема 12. Біоконверсні технології	12	10	2	2			6	9		1			8
Тема 13. Біотехнологія розробки комплексів важких металів із органічними сполуками для зменшення забруднення навколишнього середовища	13	10	2	2			6	9	1				8
Тема 14. Біомаса – відновне джерело енергії.	14	10	2	2			6	9		1			8
Тема 15. Технології фітоочиснення	15	10	2	2			6	9		1			8

промислових та побутових стоків													
Разом		150	30	30			90	150	8	12			130
Усього годин		<b>150</b>	<b>30</b>	<b>30</b>			<b>90</b>	<b>150</b>	<b>8</b>	<b>12</b>			<b>130</b>

### 3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методи виявлення продуцентів біопрепаратів	2
2	Методи відбору продуцентів біопрепаратів	2
3	Методи зберігання продуцентів біопрепаратів	2
4	Біометод оцінки стійкості рослин проти збудників бактеріальних хвороб за допомогою клітинної селекції	2
5	Визначення антиоксидантної активності рослин за дії фітотоксичних метаболітів збудників хвороб	2
6	Вивчення впливу фунгіцидів на збудників хвороб	2
7	Вивчення впливу мікробіологічних препаратів на збудників хвороб	2
8	Вивчення впливу природних індукторів у формуванні стійкості рослин до збудників хвороб	2
9	Вивчення антагоністичної активності біологічно активних речовин бактерій роду <i>Bacillus</i>	2
10	Вивчення целюлозолітичної активності штамів бактерій	2
11	Застосування біопрепаратів в боротьбі з хворобами рослин	2
12	Розробка біотехнологій виробництва і застосування біопрепаратів на основі ентомопатогенних мікроорганізмів для захисту рослин від хвороб	2
13	Утилізація відходів та побічних продуктів сільського господарства та отримання органічних добрив, що пригнічують фітопатогенну мікрофлору	2
14	Утилізація відходів методом спрямованої мікробіологічної ферментації	2
15	Селекція мікроорганізмів для отримання штамів з новими властивостями	2
<b>Разом</b>		<b>30 год</b>

### 4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тенденції розвитку біоіндустрії і основних типів біовиробництва	5
2	Отримання безвірусного насіннєвого матеріалу	5

3	Захист рослин від фітопатогенів і можливості генної інженерії	5
4	Захист рослин від хвороб, як основа сучасного сільського господарства	5
5	Сучасне значення біотехнологій в захисті рослин.	5
6	Хвороба рослини, як результат взаємодії збудника хвороби, рослини-хазяїна і комплексу факторів навколишнього середовища.	5
7	Пошук антагоністів і гіперпаразитів для пригнічення збудників хвороб рослин.	5
8	Розробка біотехнологій виробництва і застосування біопрепаратів на основі антагоністів фітопатогенів для захисту рослин від хвороб.	5
9	Хвороби рослин, як складний динамічний стан, що характеризується патологічним процесом та супроводжується порушенням фізіологічних функцій, зміною структури і зниженням продуктивності рослин.	5
10	Зниження щільності популяцій комах-шкідників сільськогосподарських культур за допомогою біопрепаратів.	5
11	Біотехнологія і використання різних організмів для отримання нових продуктів і біопрепаратів для захисту рослин.	5
12	Розмноження антагоністів ґрунтових фітопатогенів біотехнологічними методами.	5
13	Виробництво біопрепаратів за допомогою мікроорганізмів	5
14	Виробництво фітогормонів.	5
15	Виробництво біофунгіцидів	5
16	Екологічні проблеми біотехнологічних виробництв.	5
17	Імунітет, стійкість, толерантність і сприйнятливність рослин до інфекційних захворювань.	5
18	Причини і закономірності імунітету до інфекційних захворювань.	5
	<b>Разом</b>	<b>90</b>

##### **5. Засоби діагностики результатів навчання:**

- екзамен;
- модульні тести;
- реферати;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- захист практичних робіт.

## 6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

## 7. Методи оцінювання.

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- реферати, есе;
- захист лабораторних та практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах.

## 8. Розподіл балів

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 студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) 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 навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/page/view.php?id=101595>);
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.



## **10. Рекомендовані джерела інформації**

1. Біотехнології в екології : навч. посібник. А.І. Горова, С.М. Лисицька, А.В. Павличенко, Т.В. Скворцова. Д. : Національний гірничий університет, 2012. 184 с.
2. Пирог Т.П., Ігнатова О.А. Загальна біотехнологія: підручник. К.: НУХТ, 2009. 336 с.
3. Галяс В.Л., Колотницький А.Г. Біохімічний і біотехнологічний словник. Л.: Оріяна-Нова, 2006. 468 с.
4. Карпов О.В., Демидов С.В., Кириченко С.С. Клітинна та генна інженерія: підручник. К. : Фітосоціоцентр, 2010. 208 с.
5. Екологічна біотехнологія: навч. посібник: у 2 кн. Кн. І. О.В. Швед, Р.О. Петріна, О.З. Комаровська-Порохнявець, В.П. Новіков. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. 424 с.
6. Екологічна біотехнологія: навч. посібник: у 2 кн. Кн. II. О.В. Швед, Р.О. Петріна, О.З. Комаровська-Порохнявець, В.П. Новіков. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. 368 с.
7. Герасименко В.Г., Герасименко М.О., Цвіліховський А.І. та ін. Біотехнологія: підручник. К.: ІНКОС, 2006. 647 с.
8. Кучеренко М.Е., Бабенюк Ю.Д., Войціцький В.М. Сучасні методи біохімічних досліджень. К.: Фітосоціоцентр, 2011. 424 с.
9. Царенко О.М., Несветов О.О., Кадацький М.О. Основи екології та економіка природокористування: навч. посібник. Суми: Університетська книга, 2011. 324 с.
10. Ісаєнко В.М., Войціцький В.М., Бабенюк Ю.Д. та ін. Екологічна біохімії: навч. посібник. К.: Книжкове вид-во НАУ, 2015. 647 с.
11. Вершигора А.Ю., Пастер Є.У., Колибко та ін. Імунологія: підручник. К.: Вища шк., 2015. 599 с.
12. Бровдій В. М. Біологічний захист рослин. К.: Світ, 2004. 348 с.
13. Імунітет рослин. М. Д. Євтушенко, М. П. Лісовий, В. К. Пантелєєв, О. М. Слюсаренко. К.: Колобіг, 2004. 304 с.
14. Фітофармакологія : підручник [М. Д. Євтушенко, Ф. М. Марютін, В. П. Туренко, В. М. Жеребко, М. П. Секун]. К. : Вища освіта, 2004. 432 с.
15. Лісовий М. П. Історичні етапи розвитку генетики стійкості рослин щодо збудників хвороб. Захист і карантин рослин. К., 2011. Вип. 47. С. 3–31.

## **Інформаційні ресурси**

- <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0958166907000560> 2.
- <https://www.jstor.org/stable/20166408?seq=1> 3.
- [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-60327-140-0\\_1](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-60327-140-0_1) 4.
- <https://www.bonafil.com/> 5. <https://plen.ku.dk/english/research/microbial-ecology-and-biotechnology/>