

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

екобіотехнології та біорізноманіття

<p><b>ЗАТВЕРДЖУЮ</b>          Декан факультету          _____ Юлія Коломієць          " ____ " _____ 2026 р.</p>	<p><b>СХВАЛЕНО</b>          на засіданні кафедри          екобіотехнології та біорізноманіття          Протокол № ____ від " ____ " _____ 2026 р.          Завідувач кафедри          _____ Олена Кваско</p>
--	--

**РОЗГЛЯНУТО**

Гарант ОП «Екологічна біотехнологія та біоенергетика»

\_\_\_\_\_ Лісовий Микола Михайлович

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ПРИРОДООХОРОННІ БІОТЕХНОЛОГІЇ**

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G21 Біотехнології та біоінженерія

Освітня програма Екологічна біотехнологія та біоенергетика

Факультет Захисту рослин, біотехнологій та екології

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

Київ - 2026 р.

## Опис навчальної дисципліни

Дисципліна «Природоохоронні біотехнології» є базовою навчальною складовою підготовки фахівців у галузі біотехнології та біоінженерії. Під час вивчення студенти набувають уявлення про структуру і закономірності функціонування природних (водних, ґрунтових) і техногенних екосистем, про закономірності абіогенного і біогенного перенесення і трансформації пріоритетних хімічних і біологічних забруднювачів, основні групи мікроорганізмів-бідеструкторів забруднень і способах їх селекції і конструювання. В частині прикладного використання екобіотехнологій студенти одержують знання про основні групи біопрепаратів і способи їх одержання, біологічні методи для переробки відходів, знешкодження забруднень в воді, повітрі і ґрунті, методи біоремедіації природних середовищ, методи використання біопрепаратів в сільському господарстві для заміни хімічних пестицидів і добрив.

## Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь

Освітній ступінь	Другого (магістерського) ОП
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G21 Біотехнології та біоінженерія
Освітня програма	Екологічна біотехнологія та біоенергетика
Факультет/ННІ	Захисту рослин, біотехнологій та екології

## Характеристика навчальної дисципліни

Вид	Обов'язкова
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість змістових модулів	2
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-
Форма контролю	Екзамен

## Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти (повний термін навчання)

	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	1	1

	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Семестр	2	2
Лекційні заняття	15 год.	2 год.
Лабораторні роботи	-	-
Практичні, семінарські заняття	30 год.	-
Самостійна робота	75 год.	118 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	3 год.	-
Форма контролю	Екзамен	Екзамен

### Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

**Мета:** ознайомлення студентів з передумовами розвитку біотехнології як науки в її застосуванні для вирішення екологічних проблем, окреслено перспективи її використання в різних галузях національної економіки, наведено біотехнологічні схеми промислових виробництв. Приділено увагу новітнім напрямкам біотехнології в екології, це біоенергетика, біосенсорні методи аналізу, біоочищення стічних вод, отримання біопрепаратів і біодобрих, методи керування процесом забруднення довкілля ксенобіотиками.

**Перелік навчальних дисциплін, які передують вивченню «Природоохоронні біотехнології» (за їх наявності)**

#### Набуття компетентностей

СК10 — Здатність розробляти та реалізовувати комерційні та науково-технічні плани і проекти в галузі біотехнології з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи технічні, виробничі, експлуатаційні, комерційні, правові, питання охорони праці і навколишнього середовища

СК19 — Здатність планувати і проводити наукові дослідження та експериментальні розробки у сфері природоохоронних біотехнологій та біоенергетики

#### Програмні результати навчання

ПРН9 — Вміти розробляти, обґрунтовувати та застосовувати методи та засоби захисту людини та навколишнього середовища від небезпечних факторів техногенного та біологічного походження

ПРН12 — Аналізувати і враховувати у практичній діяльності тенденції науково технічного розвитку суспільства та біотехнологічної галузі

ПРН18 — Обґрунтовувати методи та засоби захисту навколишнього середовища від небезпечних факторів техногенного та біологічного походження

## Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма)						Кількість годин (заочна форма)					
	л	лаб	сем	п	с.р.	усього	л	лаб	сем	п	с.р.	усього
<b>Модуль 1. Використання екобіотехнологій в природоохоронній діяльності</b>												
Тема 1. Біотехнології моніторингу стану навколишнього середовища	2	-	-	4	10	16	2	-	-	-	18	20
Тема 2. Біологічні методи очищення забруднених природних середовищ	2	-	-	4	10	16	-	-	-	-	20	20
Тема 3. Біотехнологічні методи переробка мінеральної сировини	2	-	-	4	10	16	-	-	-	-	20	20
Тема 4. Біотехнології компостування відходів в агропромисловому комплексі	2	-	-	4	10	16	-	-	-	-	15	15
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>40</b>	<b>64</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>73</b>	<b>75</b>
<b>Модуль 2. Біологічна очистка природних середовищ</b>												
Тема 1. Біоконверсія відходів плодоовочевої продукції. Лісопереробна біотехнологія	2	-	-	4	10	16	-	-	-	-	15	15
Тема 2. Біотехнологічна трансформація промислових відходів	2	-	-	4	10	16	-	-	-	-	15	15
Тема 3. Біотехнологія захисту навколишнього середовища від шкідливих ксенобіотиків	3	-	-	6	15	24	-	-	-	-	15	15
<b>Разом за модулем 2</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>35</b>	<b>56</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>45</b>	<b>45</b>
Курсовий проект (робота)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Усього годин</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>75</b>	<b>120</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>118</b>	<b>120</b>

## Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Біотехнології моніторингу стану навколишнього середовища	2

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
2	Тема 2. Біологічні методи очищення забруднених природних середовищ	2
3	Тема 3. Біотехнологічні методи переробка мінеральної сировини	2
4	Тема 4. Біотехнології компостування відходів в агропромисловому комплексі	2
5	Тема 5. Біоконверсія відходів плодоовочевої продукції. Лісопереробна біотехнологія	2
6	Тема 6. Біотехнологічна трансформація промислових відходів	2
7	Тема 7. Біотехнологія захисту навколишнього середовища від шкідливих ксенобіотиків	3
<b>Всього годин</b>		<b>15</b>

### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Гідробіологічний аналіз біоценозу активного мулу	2
2	Переробка органічних відходів за допомогою вермикультури	2
3	Визначення вмісту сполук азоту у компості	2
4	Визначення вмісту сполук фосфору у компості	2
5	Визначення кислотності та лужності стічних вод до біологічного очищення	2
6	Визначення вмісту заліза у стічних водах методом спектрофотометрії	2
7	Визначення ступеню очистки стічних вод методом ультрафільтрації та нанофільтрації	2
8	Розрахунок об'єму аеротенків	2
9	Визначення вмісту гумусу, органічного вуглецю в компості	2
10	Біотестування залишкової токсичності рослин та аналіз компосту на загальну токсичність за допомогою насіння редису	2
11	Одержання культур накопичення мікроорганізмів	2
12	Екобіотехнологія зеленого синтезу наночастинок селену з використанням екстракту <i>Allium sativum</i>	2
13	Отримання біоетанолу	2
14	Отримання біодизелю	2
15	Метантенки – спори для біологічного знешкодження осадів стічних вод	2

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Всього годин</b>		<b>30</b>

### Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Фактори навколишнього середовища і біодоступність ксенобіотиків	5
2	Фізична недоступність забруднення	5
3	Токсична дія органічних ксенобіотиків	5
4	Динаміка росту мікроорганізмів-деструкторів і біологічне розкладання ксенобіотиків	5
5	Мікробіологічна трансформація органічних ксенобіотиків	5
6	Біотрансформація антибіотиків	5
7	Розкладання поліциклічних ароматичних вуглеводів	5
8	Біодеструкція отрунних і вибухових речовин	5
9	Мікробіологічна трансформація сполук сірки	5
10	Розкладання целюлози	5
11	Біодеградація лігніну	5
12	Дисиміляційна нітратредукція і денітрифікація	5
13	Асиміляція азотвмісних речовин	5
14	Значення процесів аеробного розкладу в екологічній біотехнології	5
15	Використання біотехнологій для захисту довкілля від забруднення нафтопродуктами	5
<b>Всього годин</b>		<b>75</b>

### Методи навчання

#### Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- Усне або письмове опитування
- Тестування
- Співбесіда

#### Методи навчання:

- Практико-орієнтоване навчання
- Командна робота
- Практичне заняття

- Лекція

**Оцінювання результатів навчання**

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

**Розподіл балів за видами навчальної діяльності**

Тема	Результати навчання	Оціночні бали
<b>Модуль 1. Використання екобіотехнологій в природоохоронній діяльності</b>		
Самостійна робота. Фактори навколишнього середовища і біодоступність ксенобіотиків	ПРН 9, ПРН 12, ПРН 18. Модуль спрямований на ознайомлення студентів з сучасними методами та засобами застосування екобіотехнологій для збереження та відновлення навколишнього середовища. Студенти навчатимуться аналізувати фактори навколишнього середовища, розуміти механізми біодеградації та біотрансформації ксенобіотиків, а також застосовувати біотехнологічні підходи для зменшення токсичних впливів. Здобуті знання дозволять розробляти ефективні біотехнологічні рішення для екологічної безпеки та охорони природи.	0
Самостійна робота. Фізична недоступність забруднення		0
Самостійна робота. Токсична дія органічних ксенобіотиків		0
Самостійна робота. Динаміка росту мікроорганізмів-деструкторів і біологічне розкладання ксенобіотиків		7
Самостійна робота. Мікробіологічна трансформація органічних ксенобіотиків		0
Самостійна робота. Біотрансформація антибіотиків		7

Тема	Результати навчання	Оціночні бали
Самостійна робота. Розкладання поліциклічних ароматичних вуглеводів		0
Самостійна робота. Біодеструкція отруних і вибухових речовин		0
Практична робота. Гідробіологічний аналіз біоценозу активного мулу		7
Практична робота. Переробка органічних відходів за допомогою вермикультури		7
Практична робота. Визначення вмісту сполук азоту у компості		7
Практична робота. Визначення вмісту сполук фосфору у компості		7
Практична робота. Визначення кислотності та лужності стічних вод до біологічного очищення		7
Практична робота. Визначення вмісту заліза у стічних водах методом спектрофотометрії		7
Практична робота. Визначення ступеню очистки стічних вод методом ультрафільтрації та нанофільтрації		7
Практична робота. Розрахунок об'єму аеротенків		7
Модульна контрольна. Модульна робота 1		30
<b>Всього за модулем 1</b>		<b>100</b>

Тема	Результати навчання	Оціночні бали
<b>Модуль 2. Біологічна очистка природних середовищ</b>		
Самостійна робота. Мікробіологічна трансформація сполук сірки	Оцінювання за модулем «Біологічна очистка природних середовищ» здійснюється за результатами виконання лабораторних та самостійних робіт, а також модульної контрольної роботи.	0
Самостійна робота. Розкладання целюлози		0
Самостійна робота. Біодеградація лігніну		0
Самостійна робота. Дисиміляційна нітратредукція і денітрифікація		0
Самостійна робота. Асиміляція азотвмісних речовин		0
Самостійна робота. Значення процесів аеробного розкладу в екологічній біотехнології		7
Самостійна робота. Використання біотехнологій для захисту довкілля від забруднення нафтопродуктами		7
Модульна контрольна. Модульна робота 2		30
Практична робота. Визначення вмісту гумусу, органічного вуглецю в компості		8
Практична робота. Біотестування залишкової токсичності рослин та аналіз компосту на загальну токсичність за допомогою насіння редису		8
Практична робота. Одержання культур накопичення мікроорганізмів	8	

Тема	Результати навчання	Оціночні бали
Практична робота. Екобіотехнологія зеленого синтезу наночастинок селену з використанням екстракту <i>Allium sativum</i>		8
Практична робота. Отримання біоетанолу		8
Практична робота. Отримання біодизелю		8
Практична робота. Метантенки – спороди для біологічного знешкодження осадів стічних вод		8
<b>Всього за модулем 2</b>		<b>100</b>
<b>Навчальна робота (разом за семестр)</b>		<b>70</b>
<b>Підсумковий екзамен</b>		<b>30</b>
<b>Разом за курс</b>		<b>100</b>

### Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамен/залік)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

### Політика оцінювання

<b>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</b>	Лабораторні, самостійні та модульні роботи необхідно здавати у заплановані терміни. Перескладання модульних робіт допускається за наявності поважних причин у визначені кафедрою строки.
<b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>	Списування, використання сторонніх матеріалів і несанкціонованих пристроїв під час виконання контрольних робіт, заліку або екзамену заборонено.
<b>Політика щодо відвідування:</b>	Відвідування занять є обов'язковим. Пропуски відпрацьовуються згідно з індивідуальним графіком та правилами кафедри.

### Навчально-методичне забезпечення

-електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4208>));

-- Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Янсе Л.А., Постоєнко В.О. Екологічна біотехнологія та біоінженерія: підручник Частина 1: Біоінженерія. Київ: Аграрна наука, 2020. 136 с. [https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u136/pidruchnik\\_1.pdf](https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u136/pidruchnik_1.pdf);

-- Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Янсе Л.А., Постоєнко В.О. Екологічна біотехнологія та біоінженерія: підручник Частина 2: Клітинні технології. Київ: Аграрна наука, 2021. 276 с. [https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u136/pidruchnik\\_2.pdf](https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u136/pidruchnik_2.pdf);

-- Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Янсе Л.А., Постоєнко В.О. Екологічна біотехнологія та біоінженерія: підручник Частина 3: Промислова та екологічна біотехнологія. Київ: Аграрна наука, 2021. 340 с. [https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u136/pidruchnik\\_3.pdf](https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u136/pidruchnik_3.pdf);

-- Kolomiets Yu., Klyachenko O. Biotechnology. K.: Yamchinskiy O.V. NPE, 2021. 260 p.;

-- Kolomiets Yu., Klyachenko O., Subin O. Biotechnology. K.: Comprint, 2022. 420 p.;

-- Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Субін О.В. Біотехнологія рослин. Навчальний посібник. Київ: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України. 2023. 352 с.;

-- Методичні рекомендації для вивчення навчальної дисципліни «Природоохоронні біотехнології» для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;

## Рекомендовані джерела інформації

1. 1. Рудишин С.Д. Основи біотехнології рослин. Вінниця, 2022. 272 с.
2. 2. Рудишин С. Д. Біотехнологія рослин – Суми: Корпункт, 2024. – 200 с.
3. 3. Бутенко Є. Ю. Основи біотехнології рослин – Суми: СНАУ, 2022
4. 4. Буценко Л.М., Пирог Т.П. Біотехнологічні методи захисту рослин: підручник. К.: Видавництво Ліра-К, 2018. 346 с.
5. 5. Екологічна біотехнологія: навч. посібник: у 2 кн. Кн. I. О.В. Швед, Р.О. Петріна, О.З. Комаровська-Порохнявець, В.П. Новіков. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. 424 с.
6. 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. 7. Національна бібліотека України ім. В.І.Вернадського. Режим доступу: [www.nbuv.gov.ua](http://www.nbuv.gov.ua)).
8. 8. Національна парламентська бібліотека України Режим доступу: [www.nplu.kiev.ua](http://www.nplu.kiev.ua)
9. 9. Наукова бібліотека університету. Режим доступу: <https://nubip.edu.ua/structure/library>

0. 10. Електронна бібліотека України. Режим доступу: [www. ELibUkr.org](http://www.ELibUkr.org)
1. 11. Електронні бібліотеки закладів вищої освіти України «Для всіх, хто навчається»
2. 12. Велика бібліотека навчально-методичної літератури. Режим доступу: <http://metodportal.net>
3. 13. Наукова електронна бібліотека. (Книги, підручники, дисертації, автореферати).  
Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/portal>