

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра екобіотехнології та біорізноманіття



**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету  
захисту рослин, біотехнологій та екології  
(Коломієць Ю.В.)  
02 2023 р.

**“СХВАЛЕНО”**

на засіданні кафедри  
екобіотехнології та біорізноманіття  
Протокол № 02 від “15” лютого 2023 р.  
Завідувач кафедри  
Кваско (Кваско О.Ю.)

**”РОЗГЛЯНУТО”**

Гарант ОНП «Біотехнології біологічних систем»  
Гарант ОНП

Прилуцька (Прилуцька С.В.)

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### АГРОБІОТЕХНОЛОГІЇ

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 – 2023 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

### «АГРОБІОТЕХНОЛОГІЇ»

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
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

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

Метою даного курсу є формування компетенцій і навиків в області біотехнології і біоінженерії рослин та мікроорганізмів для рішення комплексних задач з організації й виробництва високоякісної продукції аграрного сектору.

Завдання курсу ознайомлення з інноваційними біотехнологічними прийомами і перспективами їх використання в сільськогосподарській науці і практиці; наукове обґрунтування перспектив і можливостей виробництва високоякісної продукції рослинництва завдяки впровадженню біотехнологічних методів і підходів; освоєння і характеристика перспективних біотехнологій рослинництва; формування науково-обґрунтованих принципів, що лежать в основі цих біотехнологій.

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

- можливість використання біотехнологій для отримання цільового кінцевого продукту високої якості;
- науково-обґрунтовані принципи, методи і прийоми сучасних агробіотехнологій;
- особливості фізіолого-біохімічних процесів, що відбуваються в сільськогосподарських рослинах, за використання біотехнологій.

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

- вивчати сучасну інформацію, вітчизняний і зарубіжний досвід щодо застосування біотехнологій в рослинництві;
  - застосовувати сучасні методи наукових біотехнологічних досліджень згідно із затвердженими планами і методиками.
  - визначати чинники і вибирати науково-обґрунтовані прийоми оптимізації біотехнологічних процесів в рослинництві;
  - давати наукове обґрунтування агробіотехнологічним заходам для отримання цільового продукту високої якості;
- консультувати з виробництва конкурентоспроможної продукції рослинництва з використанням агробіотехнологій.

### **Набуття компетентностей:**

ЗК05. Здатність генерувати нові ідеї (креативність), проводити наукові дослідження 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 природнього 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.

PH06. 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.

PH09. Розробляти нові та вдосконалювати існуючі біотехнології отримання практично цінних біотехнологічних продуктів різного призначення і природоохоронні біотехнології.

PH10. 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.

### 3. 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 агробіотехнологій</b>														
Тема 1. Біотехнологічні методи створення високо толерантних рослин до широкого спектру несприятливих факторів	1	10	2	2			6	11	1	1				9
Тема 2. Технологія отримання і використання добрив на основі бульбочкових і вільноживучих бактерій	2	10	2	2			6	11	1	1				9
Тема 3. Біотехнологія препаратів для сільського господарства	2	10	2	2			6	10		1				9
Тема 4. Основні напрямки біотехнології	4	10	2	2			6	11	1	1				9

кормових препаратів													
Тема 5. Біотехнології в підвищенні якості посівного і посадкового матеріалу	5	10	2	2			6	10		1			9
Тема 6. Клітини-біореактори	6	10	2	2			6	11	1	1			9
Тема 7. Біотехнології в кормовиробництві	7	10	2	2			6	10		1			9
Тема 8. Біологічно активні речовини для сільського господарства	8	10	2	2			6	10	1				9
Тема 9. Клітинні і тканинні технології для сільського господарства	9	10	2	2			6	10		1			9
Тема 10. Генетична інженерія для сільського господарства	10	10	2	2			6	11	1	1			9
Тема 11. Підвищення продуктивності рослин і підвищення їхньої якості методами генетичної інженерії	11	10	2	2			6	9	1				8
Тема 12. Одержання трансгенних рослин стійких до стресових факторів	12	10	2	2			6	9		1			8
Тема 13. Одержання трансгенних рослин стійких до комах	13	10	2	2			6	9	1				8
Тема 14. Одержання трансгенних рослин стійких до грибних, вірусних та бактеріальних захворювань	14	10	2	2			6	9		1			8

Тема 15. Одержання трансгенних рослин стійких до гербицидів	15	10	2	2			6	9		1			8
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>

#### 4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено робочим навчальним планом	

#### 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Індукція синтезу $\alpha$ -амілази клітинами алейронового шару під дією гібереліну	2
2	Вплив аналогів ауксину на коренеутворення у живців	2
3	Визначення цитокінінової активності фіторегуляторів за збільшенням маси сім'ядолей	2
4	Визначення ступеня взаємодії ретардантів в сумішах на проростках пшениці	2
5	Вплив фіторегуляторів на подолання осмотичного і температурного стресів проростками пшениці	2
6	Визначення різної дії ретардантів за морфо-фізіологічними реакціями на проростках	2
7	Управління спокоєм і проростанням клубнів картоплі за допомогою фіторегуляторів	2
8	Подовження гіпокотилей проростків дводольних рослин під дією гібереліну	2
9	Розтягнення клітин колеоптиля пшениці під дією ауксина і гібереліна	2
10	Визначення впливу біологічно активних речовин на ріст і біомасу проростків	2
11	Фітогормони як основна регуляторна система рослин.	2
12	Кормові антибіотики.	2
13	Біотехнологія іммобілізованих ферментів.	2
14	Біотехнологія отримання мікробних ліпідів.	2
15	Біотехнологія препаратів для сільського господарства.	2
<b>Разом</b>		<b>30 год</b>

## 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено робочим навчальним планом	

## 7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні напрямки біотехнології кормових препаратів.	5
2	Особливості метаболізму, транспорту і фізіологічна дія ауксинів.	5
3	Особливості метаболізму, транспорту і фізіологічна дія цитокінінів.	5
4	Особливості метаболізму, транспорту і фізіологічна дія гіберелінів.	5
5	Особливості метаболізму, транспорту і фізіологічна дія брасиностероїдів.	5
6	Особливості метаболізму, транспорту і фізіологічна дія інгібіторів росту.	5
7	Молекулярний механізм дії фітогормонів.	5
8	Взаємодія фітогормонів. Фітогормони в онтогенезі рослин.	5
9	Застосування фітогормонів у сільськогосподарській практиці	5
10	Основні напрямки біотехнології кормових препаратів.	5
11	Біотехнологічні основи одержання кормових білків.	5
12	Групи мікроорганізмів – продуцентів незамінних амінокислот.	5
13	Основні класи ліпідів, які продукують мікроорганізмами: прості, складні ліпіди і їх похідні.	5
14	Мікроорганізми – продуценти ліпідів: дріжджі – ліпідоутворювачі: характеристика видів і стадії утворення ліпідів у дріжджів; бактерії і водорості.	5
15	Умови культивування та характеристика живильних середовищ для отримання ліпідів.	5
16	Бактеріальні препарати на основі <i>Bacillus thuringiensis</i> , характеристика основних ендотоксинів бактерій.	5
17	Ентомопатогенні препарати на основі мікроскопічних грибів.	5
18	Вірусні ентомопатогенні препарати	5
	<b>Разом</b>	<b>90</b>

## **8. Зразки контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань здобувачами**

1. Технологія отримання і використання добрив на основі бульбочкових і вільноживучих бактерій.
2. Кормові антибіотики, антибіотики проти фітопатогенів, біостимулятори, харчові консерванти
3. Етапи і методи мікроклонального розмноження рослин.
4. Методи культивування та застосування ізольованих протопластів в створенні гібридів.
5. Особливості отримання і застосування біопрепаратів для сільського господарства.
6. Технологія отримання біологічних добрив.
7. Продуценти, середовища, ферментаційна техніка.
8. Біологічні методи і препарати для боротьби зі шкідниками та хворобами сільськогосподарських рослин і тварин.
9. Технологія отримання і застосування біологічних препаратів (бактеріальних, грибних, вірусних).
10. Новітні методи біотехнології для культурних рослин і сільськогосподарських тварин
11. Техніка мікроклонального розмноження вищих рослин.
12. Технологія отримання та перспективи застосування трансгенних рослин.
13. Ферменти генетичної інженерії.
14. Конструювання рекомбінантних ДНК.
15. Трансформація рослин за допомогою агробактерій.
16. Методи трансформації рослинних клітин.
17. Поліпшення якості і підвищення продуктивності рослин з допомогою генної інженерії.
18. Отримання трансгенних рослин, стійких до комах.
19. Отримання трансгенних рослин, стійких до стресових впливів.
20. Отримання трансгенних рослин, стійких до грибних, бактеріальних та вірусних інфекцій.
21. Отримання трансгенних рослин, стійких до гербіцидів.
22. Культура клітини і тканин, фізіологічні основи та прийоми культур клітин і тканин.
23. Культура калюсних тканин. Калюсогенез, як основа створення клітинних культур.
24. Культура клітинних суспензій і одиночних клітин.
25. Морфогенез в калюсних тканинах.
26. Клональне розмноження і оздоровлення рослин.
27. Отримання безвірусного садивного матеріалу.
28. Культура ізольованих клітин і тканин в селекції рослин.
29. Різноманітність і основні властивості азотфіксуючих систем.
30. Бобово-ризобіальний симбіоз.
31. Симбіоз рослин з ціанобактеріями.
32. Отримання кормового білка, його значення в харчуванні тварин.
33. Виробництво незамінних амінокислот.



34. Виробництво кормових вітамінних препаратів.
35. Кормові ліпіди.
36. Ферментні препарати. Їх виробництво і застосування.
37. Генетика і селекція мікроорганізмів.
38. Отримання методами генної інженерії цінних форм мікроорганізмів для сільського господарства.
39. Мікрофлора і родючість ґрунтів в умовах інтенсивного землеробства.
40. Принципи управління мікробіологічними процесами в ґрунті для підвищення родючості і збільшення врожайності культур.
41. Біологічний азот, як джерело білка і добрив.
42. Активізація діяльності вільноживучих, симбіотичних і асоціативних азотфіксаторів в ґрунті.
43. Біотехнологія нітрагіну, азотобактерин та інших ґрунто-добривних препаратів.
44. Інокуляція рослин мікроорганізмами, ефективність її на різних ґрунтах.
45. Використання мікробів-антагоністів та антибіотиків для боротьби з хворобами рослин і профілактики захворювань.
46. Мікробіологічний метод боротьби з шкідливими комахами, перевага перед хімічним.
47. Бактерії групи *Bacillus thuringiensis* та їх використання для приготування препаратів в захисті рослин.
48. Грибні, вірусні препарати, що застосовуються для захисту рослин від шкідників.
49. Ендомікоризні гриби – симбіонти вищих рослин.
50. Перспективи використання мікоризи при лісонасадженнях, в рослинництві і рекультиватії земель.
51. Епіфітна мікрофлора, використання видового складу епіфітних мікроорганізмів при оцінці якості зерна.
52. Підвищення польової схожості насіння шляхом регулювання складу ризосферної мікрофлори.
53. Біодеградація ґрунтів при забрудненні пестицидами.
54. Трансформація пестицидів в ґрунті.
55. Можливості використання мікроорганізмів для боротьби з забрудненням навколишнього середовища.
56. Забруднення навколишнього середовища мінеральними добривами і важкими металами.
57. Мікробіологічні методи біоремедіації техногенно забруднених ґрунтів і підвищення якості продукції.
58. Відходи великих тваринницьких ферм і їх використання для отримання гною, органічного компосту і біогазу.
59. Біотехнологічні методи приготування і консервації кормів.
60. Мікробіологічні процеси, що відбуваються при сушінні сіна, силосуванні кормів.
61. Втрати поживних речовин при заготівлі кормів.
62. Регулятори росту рослин і їх практичне використання.

63. Шляхи подолання відставання біотехнології, біоінженерії та біобезпеки в Україні.

64. Клональне мікророзмноження рослин методом *in vitro* і його основні цілі.

65. Класифікація методів клонального мікророзмноження.

66. Етапи клонального мікророзмноження.

67. Методи оздоровлення посадкового матеріалу від вірусної, бактеріальної та грибної інфекції.

68. Технологія виробництва оздоровленого посадкового матеріалу картоплі.

69. Технологія виробництва оздоровленого посадкового матеріалу плодкових, ягідних і декоративних культур.

70. Переваги і недоліки клонального мікророзмноження рослин.

71. Масштаби і перспективи використання клонального мікророзмноження в сільському господарстві.

72. Методи оздоровлення посадкового матеріалу (термотерапія, метод апікальних меристем, хіміотерапія).

73. Технологія вирощування безвірусного садивного матеріалу картоплі.

74. Методи контролю вірусної інфекції в процесі оздоровлення і розмноження насінневого матеріалу картоплі (метод імуноферментного аналізу, метод електронної мікроскопії).

75. Отримання мікробульб картоплі *in vitro* і використання в елітному насінництві.

76. Отримання бульб картоплі і їх використання.

77. Розсадний метод вирощування посадкового матеріалу картоплі.

78. Технологія вирощування безвірусного садивного матеріалу плодкових, ягідних і декоративних культур.

79. Характеристика продуктів мікробіологічного синтезу.

80. Особливості промислового біосинтезу білкових речовин

1. Які препарати виготовляються у формі дустів

- 1 вірусні
- 2 грибні
- 3 протозойні
- 4 фунгіцидні

2. Вірусні препарати, спрямовані на захист рослин від

- 1 Комах шкідників
- 2 Грзунів
- 3 Бактерій
- 4 Вірусів

3. Інсектицидні препарати на основі *B. thuringiensis*

- 1 Бітоксубацилін
- 2 Вірин
- 3 Дендробацилін
- 4 Ліпоксицид

4. Посівну рідку культуру *Salmonella enteritidis* готують на
  - 1 м'ясо-пептонному бульйоні
  - 2 картопляному бульйоні
  - 3 гідролізаті кормових дріжджів
  - 4 Картопляному агарі
  
5. При застосуванні пестицидів виникають наступні екологічні проблеми
  - 1 Поява нових шкідників
  - 2 Розвиток резистентності
  - 3 Поява в харчових продуктах залишків пестицидів
  - 4 Знищення дикої фауни і флори
  
6. Перший вітчизняний препарат, який отриманий на основі *Bacillus thuringiensis* var. *dallerae*:
  - 1 триходермін
  - 2 дендробацилін
  - 3 ентобактерин
  - 4 боверин
  
7. Вперше *Bacillus thuringiensis* були виділені у
  - 1 1913
  - 2 1915
  - 3 1917
  - 4 1925

### 9. Методи навчання.

Основними видами навчальних занять дисципліни «Агробіотехнології» є заняття: аудиторні (лекція, лабораторне заняття, консультація) та позааудиторні - самостійна робота аспірантів.

### 10. Форми контролю.

1. Усний і письмовий поточний контроль знань.
2. Формою самостійної роботи здобувача є вивчення спеціальної літератури та виконання індивідуальних завдань.
3. Екзамен.

**11. Розподіл балів, які отримують здобувачі.** Оцінювання знань здобувача відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамен та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 03.03.2021 р. протокол № 7)

Рейтинг здобувача, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано

<b>74-89</b>	<b>Добре</b>	
<b>60-73</b>	<b>Задовільно</b>	
<b>0-59</b>	<b>Незадовільно</b>	<b>Не зараховано</b>

Для визначення рейтингу здобувача (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):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$ .

## **11. Навчально-методичне забезпечення**

Науково-методичне забезпечення навчального процесу передбачає: державні стандарти, навчальні плани, підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали лабораторних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи здобувачів.

## **12. Рекомендовані джерела інформації**

### **Основна література:**

1. Буценко Л. М. Біотехнологічні методи захисту рослин. К.: НУХТ, 2013. 95 с.
2. Буценко Л. М. Технології біопрепаратів для ветеринарії і сільського господарства. К.: НУХТ, 2014. 106 с.
3. Лобова О.В., Гончар Л.М. Біотехнологічні мікробні препарати в сільському господарстві. К.: ЦП «Компринт», 2017. 749 с.
4. Лобова О.В., Гончар Л.М. Біотехнологія в сільському господарстві. Київ, видавництво НУБІП України, 2019. 543 с.

### **Додаткова література**

1. Біотехнологія: Підручник / В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін.; Під общ. ред. В.Г. Герасименка. К.: Фірма «ІНКОС», 2006. 647 с.
2. Бондар І.В. Промислова мікробіологія. Харчова і агробіотехнологія. Дніпропетровськ.: В-во ДДТУ, 2004. 280 с.
3. Юлевич О.І. Біотехнологія. Миколаїв: Миколаївський ДАУ, 2011. 380 с.

### **Інформаційні ресурси**

Сільськогосподарська біотехнологія

[https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2100/1/Silskohospodarska\\_biotekhnologiya.pdf](https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2100/1/Silskohospodarska_biotekhnologiya.pdf)

Агробіотехнологія

<https://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/5/8/2-8-b4.pdf>