


**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**


Кафедра фізіології, біохімії рослин та біоенергетики

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**  
Декан факультету  
захисту рослин, біотехнологій та екології  
Юлія КОЛОМІЄЦЬ  
"23" травня 2024 р.




**“СХВАЛЕНО”**  
на засіданні кафедри  
фізіології, біохімії рослин та біоенергетики  
Протокол № 10 від “22” травня 2024 р.

Завідувач кафедри  
Світлана Прилуцька



**”РОЗГЛЯНУТО”**  
Гарант ОП 162 «Біотехнології та біоінженерія»  
Олена Кваско  
Гарант ОП



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ОБ’ЄКТИ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ**

Галузь знань 16 «Хімічна та біоінженерія»  
Спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»  
Освітня програма «Біотехнології та біоінженерія»  
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології  
Розробники: доцент кафедри, канд. біол. наук Бабицький А.І., доцент  
кафедри, канд. іст. наук Дрозд П.Ю.

Київ – 2024 р.

**Опис навчальної дисципліни**  
**«ОБ'ЄКТИ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ»**

<b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітній ступінь</b>		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	162 «Біотехнології та біоінженерія»	
Освітня програма	«Біотехнології та біоінженерія»	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	Немає	
Форма контролю	Екзамен	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної форм здобуття вищої освіти</b>		
	денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	2	3
Семестр	3	6
Лекційні заняття	30 год.	2 год.
Практичні, семінарські заняття	15 год.	-
Лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота	75 год.	92 год.
Кількість тижневих годин для денної форми навчання:		
аудиторних	3 год.	
самостійної роботи студента	4 год.	

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

«Об'єкти біотехнологічних досліджень» – це навчальний курс, метою якого є вивчення принципів біотехнологічних процесів технологій, технічних засобів, що їх забезпечують, та способів визначення основних параметрів сировини та продукту біотехнологічного процесу, а завданнями – ознайомлення студентів, що навчаються за спеціальністю «Біотехнологія та біоінженерія» з цільовою групою організмів, котрі використовуються у біотехнологічних виробництвах.

*Метою* є вивчення загальної морфологічної будови рослин, різноманітності морфоструктур органів рослин і їхніх метаморфозів, анатомічної організації рослинних біосистем та ознайомлення студентів із систематичним різноманіттям рослинного світу.

*Завдання курсу:*

- планувати та організовувати технологічні процеси, обирати оптимальні умови впровадження біотехнологій та керувати ними згідно сучасних методів контролю технологічних операцій та готової продукції;
- проектувати виробництво згідно вимог техніки безпеки, охорони праці та цивільної оборони;
- виявляти неполадки біотехнологічних виробництв та забезпечувати їхнє усунення сумісно із спеціалістами сумісних галузей;
- формулювати завдання під час розробки нових та удосконаленні існуючих біотехнологій та технологічного обладнання для їхнього впровадження згідно потреб галузі з урахуванням комерційного ефекту;
- проводити наукові, теоретичні та експериментальні дослідження згідно фундаментальних основ і положень з використанням комп'ютерних технологій програмного забезпечення та моделювання;
- створювати належну творчу та психологічно сприятливу атмосферу в колективі для успішного вирішення поставленого завдання.

### **Набуття компетентностей:**

***Інтегральна компетентність (ІК):*** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

### ***Загальні компетентності (ЗК):***

К05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

К09. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

### ***Спеціальні (фахові) компетентності (СК):***

СК12. Здатність здійснювати аналіз нормативної документації, необхідної для забезпечення інженерної діяльності в галузі біотехнології.

СК13. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти).

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

ПР04. Вміти застосовувати положення нормативних документів, що регламентують порядок проведення сертифікації продукції, атестації виробництва, вимоги до організації систем управління якістю на підприємствах, правила оформлення технічної документації та ведення технологічного процесу, базуючись на знаннях, одержаних під час практичної підготовки.

ПР14. Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу.

ПР15. Базуючись на знаннях про закономірності механічних, гідромеханічних, тепло- та масообмінних процесів та основні конструкторські особливості, вміти обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності.

ПР20. Вміти розраховувати основні критерії оцінки ефективності біотехнологічного процесу (параметри росту біологічних агентів, швидкість синтезу цільового продукту, синтезувальна здатність біологічних агентів, економічний коефіцієнт, вихід цільового продукту від субстрату, продуктивність, вартість поживного середовища тощо).

ПР21. Вміти формулювати завдання для розробки систем автоматизації виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.

## 2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти;
- скороченого терміну денної (заочної) здобуття вищої освіти

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							Кількість годин					
	тижні	усього	Денна форма					усього	Заочна форма				
			у тому числі						у тому числі				
1	2	3	л	п	лаб.	інд.	с.р.	9	л	п	лаб.	інд.	с.р.
4	5	6	7	8	10	11	12	13	14				
<b>Змістовний модуль 1. Морфологічні особливості рослинних об'єктів біотехнологічних виробництв</b>													
1. Морфологічна будова і різноманіття пагонів, бруньок і стебла.	1	8	2	1			5	8	2				6
2. Морфологічна будова листків. Метаморфози листків.	2	8	2	1			5	6					6
3. Морфологічна будова і метаморфози кореня.	3	8	2	1			5	6					6
4. Особливості морфологічної організації квітки і суцвіття.	4	8	2	1			5	6					6
5. Морфологічна різноманітність насіння і плодів.	5	8	2	1			5	6					6
<b>Разом за змістовим модулем 1:</b>		<b>40</b>	<b>10</b>	<b>5</b>			<b>25</b>	<b>32</b>					<b>30</b>
<b>Змістовний модуль 2. Анатомічні особливості рослинних об'єктів біотехнологічних виробництв</b>													
6. Особливості організації меристем і покривних тканин.	6	8	2	1			5						6
7. Основні, механічні, провідні тканини і видільні структури рослин.	7	8	2	1			5						6
8. Анатомічна будова стебла	8	8	2	1			5						6
9. Анатомічна будова листка і	9	8	2	1			5						6

кореня.													
10. Анатомія генеративних органів.	10	8	2	1			5						6
<b>Разом за змістовним модулем 2:</b>		<b>40</b>	<b>10</b>	<b>5</b>			<b>25</b>						<b>30</b>
<b>Змістовний модуль 3. Різноманітність рослинних об'єктів біотехнологічних виробництв</b>													
11. Мохоподібні	11	8	2	1			5						6
12. Плауноподібні та хвощеподібні	12	8	2	1			5						6
13. Папоротепоподібні	13	8	2	1			5						6
14. Голонасінні	14	8	2	1			5						7
15. Покритонасінні	15	8	2	1			5						7
<b>Разом за змістовним модулем 3:</b>		<b>40</b>	<b>10</b>	<b>5</b>			<b>25</b>						<b>32</b>
<b>Усього годин:</b>		<b>120</b>	<b>30</b>	<b>15</b>			<b>75</b>	<b>94</b>	<b>2</b>				<b>92</b>

### 3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Морфологічні особливості і різноманіття пагонів і їхніх складових органів.	2
2.	Морфологічні особливості і різноманіття коренів, їхніх метаморфозів і видозмінених пагонів.	2
3.	Морфологічні особливості генеративних органів рослин.	2
4.	Загальне ознайомлення з типами рослинних тканин.	1
5.	Анатомічна структура генеративних органів рослин	2
6.	Різноманітність мохоподібних рослин. Біотехнологічно перспективні представники групи.	2
7.	Різноманітність вищих спорових рослин.	2
8.	Біотехнологічно важливі представники насінних рослин.	2
	<b>Разом</b>	<b>15</b>

### 4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Пагін і його складові.	5
2.	Корінь і метаморфози.	5
3.	Морфологічні особливості і генеративних органів рослин.	5

4.	Морфологічна варіативність стебел у рослин.	5
5.	Морфологічна варіативність листків у рослин.	5
6.	Морфологічна варіативність квіток у рослин.	5
7.	Морфологічна варіативність плодів у рослин.	5
8.	Особливості анатомічної організації рослинних тканин і видільних структур.	5
9.	Анатомічна структура вегетативних органів рослин.	5
10.	Анатомічна структура генеративних органів рослин.	5
11.	Біотехнологічно перспективні представники мохоподібних.	5
12.	Біотехнологічно перспективні представники плауноподібних і хвощеподібних.	5
13.	Біотехнологічно перспективні представники папоротеподібних.	5
14.	Біотехнологічно перспективні представники голонасінних.	5
15.	Біотехнологічно перспективні представники покритонасінних.	5
	<b>Разом</b>	<b>75</b>

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

- екзамен;
- модульні тести;
- реферати;
- захист практичних робіт;
- презентації і усні доповіді.

#### **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, написання реферату, підготовка презентації і доповіді);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань).

#### **7. Методи оцінювання:**

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- командні проекти;
- реферати, есе;
- захист практичних робіт;

- презентації та виступи на наукових заходах.

### 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 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/course/view.php?id=2299>);
- 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

#### Основна література

1. Бобкова І.А., Варлахова Л.В. Ботаніка: підручник (ВНЗ I–II р. а.). К. : ВСВ “Медицина”, 2015. – 304 с.
2. Болоховська Т.О., Бобрук В.П., Криклива С.Д. Медична ботаніка. Анатомія і морфологія рослин: Методичні вказівки до лабораторних занять і самостійної роботи для студентів I курсу. – Вінниця, 2003. – 125с.
3. Болоховська Т.О., Бобрук В.П., Криклива С.Д. Медична ботаніка. Систематика рослин: Методичні вказівки до лабораторних занять і самостійної роботи для студентів II курсу. – Вінниця, 2004. – 78с.
4. Болоховська Т.О., Бобрук В.П., Криклива С.Д. Медична ботаніка: Навчально-методичний посібник до польової практики з медичної



- ботаніки для студентів 1 курсу фармацевтичного факультету. – Вінниця, 2002. – 66 с.
5. Брайон О.В., Чикаленко В.Г. Анатомія рослин. - К.: Вища школа, 1992. - 272 с.
  6. Гончаренко І.В. Будова рослинного організму: Навчальний посібник. – 2-ге вид., перероб. Суми:ВТД «Університетська книга», 2004. – 200 с.
  7. Криклива С.Д., Кременська Л.В., Бобровська О.А. Фармацевтична ботаніка. Частина І. Анатомія і морфологія рослин: Навчально-методичний посібник. – Вінниця – 2012. – 162 с.
  8. Криклива С.Д., Кременська Л.В., Бобровська О.А. Фармацевтична ботаніка. Частина ІІ. Систематика рослин: Навчально-методичний посібник. – Вінниця – 2013. – 130 с.
  9. Марчишин С.М., Нечай Р.Є., Шанайда М.І. Ботаніка. Навчально-польова практика. – Тернопіль: ТДМУ, 2006. – 200 с.

### **Допоміжна література**

1. Барна М.М. Ботаніка. Терміни. Поняття. Персоналії. Біологія. – К.: Видавничий центр "Академія", 1997. – 272 с.
2. Гончаренко І.В. Будова рослинного організму: Навчальний посібник. - Суми: ВТД "Університетська книга", 2004. - 200 с.
3. Григора І.М., Соломаха В.А. Рослинність України (еколого-ценотичний, флористичний та географічний нарис). – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 452 с.
4. Гродзинський Д.М. Чотиримовний словник назв рослин (українсько-російсько-англійсько-латинський). – Київ: Фітосоціоцентр, 2001. – 312 с.
5. Гулько Р.М. Сад лікарських рослин у Львові. / За заг. ред. Б.С. Зіменковського. Навчальний посібник. – Вінниця: Нова Книга, 2006. – 240 с.
6. Івченко І.С., Капустян В.В. Етноботанічні аспекти дослідження фіторозмаїття на прикладі деревних рослин флори України. – Київ: Фітосоціоцентр, 2003. – 140.
7. Мороз І.В., Гришко-Богменко Б.К. Ботаніка з основами екології: Навч. посібник. – К.: Вища шк., 1994. – 240 с.
8. Нечитайло В.А., Баданіна В.А., Гриценко В.В. Культурні рослини України. Навчальний посібник. – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 351 с.

### **Інформаційні ресурси**

International Plant Names Index (IPNI) <https://www.ipni.org/>  
World Flora Online <https://about.worldfloraonline.org/>