



**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 2024р.  
Завідувач кафедри  
Світлана ПРИЛУЦЬКА



**“РОЗГЛЯНУТО”**  
Гарант ОП «Біотехнології та  
біоінженерії»  
Олена КВАСКО



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ОСНОВИ ФУНКЦІОНУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ**

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань \_\_\_\_\_ 16 «Хімічна та біоінженерія» \_\_\_\_\_

спеціальність \_\_\_\_\_ 162 «Біотехнології та біоінженерія» \_\_\_\_\_

освітня програма \_\_\_\_\_ Біотехнології та біоінженерія \_\_\_\_\_  
(шифр і назва спеціальності)  
(назва спеціалізації)

Факультет \_\_\_\_\_ Захисту рослин, біотехнологій та екології \_\_\_\_\_

Розробник: \_\_\_\_\_ доцент, д.б.н., доцент Ольга БОЙКО \_\_\_\_\_

Київ – 2024 р.

## Опис навчальної дисципліни

### «ОСНОВИ ФУНКЦІОНУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ»

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Освітній ступінь	_____ <b>бакалавр</b> _____ (бакалавр, спеціаліст, магістр)	
Спеціальність	_____ <b>162 «Біотехнології та біоінженерія»</b> _____ (шифр і назва)	
Освітня програма	<b>Біотехнології та бінженерія</b>	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	_____ <b>120</b> _____	
Кількість кредитів ECTS	_____ <b>4</b> _____	
Кількість змістових модулів	_____ <b>2</b> _____	
Курсовий проект (робота) (за наявності) <small>(якщо є в робочому навчальному плані)</small>	_____ (назва) _____	
Форма контролю	<u>екзамен</u>	
<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)	3	1
Семестр	5	1
Лекційні заняття	30 год.	2 год.
Практичні, семінарські заняття	-	год.
Лабораторні заняття	30 год.	год.
Самостійна робота	60 год.	73 год.
Індивідуальні завдання	год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4 год.	

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

**Мета** полягає в тому, щоб дати майбутньому спеціалісту біотехнологу глибокі і всебічні знання з основ функціонування біологічних систем різних організмів (рослин, грибів та грибоподібних організмів), будови та вплив біотичних і абіотичних факторів.

**Завдання:** для збільшення кількості та підвищення якості біотехнологічної продукції та її екологічної безпеки необхідно суттєво підвищити науковий рівень спеціалістів даного профілю, здатних кваліфіковано впроваджувати на практиці найновіші досягнення науки, швидше оволодівати новітніми досягненнями в області біологічної науки. При цьому значна роль відводиться дисциплінам, які надають фундаментальні знання з біології рослинних, грибних та грибоподібних організмів. Вивчити рослинні, грибні та грибоподібні організми – їх структуру, хімічний та молекулярний склад клітин та структурних компонентів клітини. Вивчити процеси життєдіяльності рослинних, грибних та грибоподібних організмів та вплив на них біотичних та абіотичних факторів. З'ясувати особливості внутрішньоклітинної регуляції. Вивчити процеси обміну генетичною інформацією.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

**знати:** будову різних клітин рослинних, грибних та грибоподібних організмів та їх відмінності, мати сучасні уявлення про їх значення як об'єктів біотехнологічних досліджень.

**вміти:** застосовувати отримані знання з біології рослинних, грибних та грибоподібних організмів при вирішенні практичних питань, розробляти та проводити дослідження з біотехнології, фізіології рослин; розуміти фізіологічні процеси організму на рівні клітини та мати науковий, професійний підхід до біотехнологічних методів.

### ***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):

К01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

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):

К11. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

К15. Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва.

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

ПР07. Вміти застосовувати знання складу та структури клітин різних біологічних агентів для визначення оптимальних умов культивування та потенціалу використання досліджуваних клітин у біотехнології.

ПР10. Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів.

ПР11. Вміти здійснювати базові генетичні та цитологічні дослідження з вдосконалення і підвищення біосинтетичної здатності біологічних агентів з урахуванням принципів біобезпеки, біозахисту та біоетики (індукований мутагенез з використанням фізичних і хімічних мутагенних факторів, відбір та накопичення ауксотрофних мутантів, перенесення генетичної інформації тощо).

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

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).

ПР22. Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ПР24. Вміти застосувати кріоконсервацію та кріозбереження для збереження біорізноманіття рослин та мікроорганізмів. провести ідентифікацію рекомбінантних клонів, провести клональне мікророзмноження рослин та отримати безвірусний посадковий матеріал і адаптувати його до умов *ex vivo*.

ПР25. Вміти використовувати методи мікроскопічних досліджень, технологій моноклональних антитіл, антигенів, імунодіагностики, ідентифікації антигенів у тканинах рослин, ізоферментів та запасних білків, ДНК-маркерів, основних принципів ПЛР, ДНК-зондів, молекулярно-генетичних маркерів.

## 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					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			Л	п	лаб	інд	с.р.		о	л	п	лаб	інд
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Змістовий модуль 1. Загальна характеристика біологічних систем. Рослини, водорості.													
Тема 1. Характеристика основних біологічних систем.	1	8	2	2			4	14	2		2		10
Тема 2. Обмін речовин та енергії – основа функціонування біологічних систем.	2	8	2	2			4						
Тема 3. Рослинний організм як цілісна інтегрована біологічна система.	3	8	2	2			4						
Тема 4. Різноманітність рослин. Водорості.	4	8	2	2			4						
Тема 5. Прокаріотичні водорості. Водорості дискокрисмати.	5	8	2	2			4	10					10
Тема 6. Водорості тубулокрисмати.	6	8	2	2			4	10					10
Тема 7. Водорості платикрисмати.	7	8	2	2			4	10					10
Разом за змістовим модулем 1		56	14	14			28	40					40
Змістовий модуль 2. Загальна характеристика грибів. Гриби та грибоподібні організми													
Тема 1. Гриби. Лишайники. Загальна характеристика.	8	8	2	2			4	10					10
Тема 2. Гриби дискокрисмати.	9	8	2	2			4	10					10
Тема 3. Гриби тубулокрисмати. Міксомікотові слизовики.	10	8	2	2			4						
Тема 4. Гриби тубулокрисмати. Страменофіти.	11	8	2	2			4						

Тема 5. Гриби платикристати. Плазмодіофорові.	12	8	2	2		4	13					13
Тема 6. Хітрідієві та зигомікотові гриби.	13	8	2	2		4						
Тема 7. Аскомікотові гриби.	14	8	2	2		4						
Тема 8. Базидіомікотові гриби.	15	8	2	2		4						
Разом за змістовим модулем 2		64	16	16		32	33					33
Усього годин		120	30	30		60	73	2		2		73

### 3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Будова мікроскопа і техніка роботи з ним. Визначення синьо-зелених водоростей відділу Cyanophyta на рівні порядків.	2
2	Морфологічна будова представників відділів Xanthophyta (жовтозелені водорості) та Phaeophyta (бурі водорості).	2
3	Будова талому представників відділу Rhodophyta (червоні водорості). Особливості їх розмноження.	2
4	Морфологічна будова представників відділу Bacillariophyta (діатомові водорості). Структура панциря.	2
5	Визначення зелених водоростей відділу Chlorophyta на рівні порядків.	2
6	Будова гетеротрихального та сифонокладального типів морфологічної структури представників відділу Chlorophyta. Клас Ulvophyceae.	2
7	Морфологічна будова представників відділу Chlorophyta. Класи Siphonophyceae та Charophyceae.	2
8	Будова вегетативного тіла грибоподібних організмів відділів Мухомycota та Plasmodiophoromycota.	2
9	Особливості будови конідиального спороношення представників відділу Oomycota.	2
10	Будова міцелію, що брунькується грибів роду Saccharomyces.	2
11	Особливості будови плодових тіл представників Microsphaera alphitoides та Claviceps purpurea відділу Ascomycota.	2
12	Будова відкритих плодових тіл у представників відділу Ascomycota, порядку Pezizales.	2
13	Будова плодових тіл представників афілофороїдних та агарикоїдних гіменоїдетів на прикладі плодових тіл Boletus та Agaricus (або Amanita) відділу Basidiomycota.	2
14	Особливості будови ангіокарпних плодових тіл гастероміцетів на прикладі дощовикових та веселкових грибів.	2
15	Будова спороношення сажкових та іржастих грибів на прикладі Ustilago, Tilletia, Puccinia та Phragmidium.	2
Всього годин		30

#### 4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Місце водоростей та грибів у системі органічного світу	4
2	Спеціальні закінчення таксонів, що належать до основних таксономічних категорій	4
3	Основні систематичні ознаки водоростей різних відділів	4
4	Ендосимбіотична гіпотеза походження еукаріотичної клітини	4
5	Біохімічні ознаки водоростей	4
6	Цитологічні ознаки водоростей	4
7	Морфологічна різноманітність водоростей	4
8	Особливості розмноження водоростей. Життєві цикли.	4
9	Прокаріотичні водорості. Особливості будови	4
10	Царство Дискостати – Discicristates	4
11	Царство Тубулокрести – Tubulocristates	4
12	Підцарство Амебо-флагелляти – Amoeboflagellatae	4
13	Підцарство Страменопіли – Stramenopiles	4
14	Підцарство Альвеоляти – Alveolatae	4
15	Царство Платикрести – Platydictyales	4
Всього годин		60

#### 5. Засоби діагностики результатів навчання:

*(вибрати необхідне чи доповнити)*

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

#### 6. Методи навчання:

*(вибрати необхідне чи доповнити)*

- 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.

*(вибрати необхідне чи доповнити)*

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- реферати, есе;

- захист лабораторних та 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 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 навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - *посилання*);
- 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. Костіков І.Ю., Джаган В.В., Демченко Е.М., Бойко О.А., Бойко В.Р., Романенко П.О./ Ботаніка. Водорості та гриби: Навчальний посібник, 2-ге видання, переробл. – К.: Арістей, 2006. – 346с.

2. Костіков І.Ю., Романенко П.О., Демченко Е.М., Дарієнко Т.М., Михайлюк Т.І., Рибчинський О.В., Солоненко А.М. Водорості ґрунтів України (історія та методи дослідження, система, конспект флори). — Київ, Фітосоціоцентр, 1999. — 299 с.

3. Büdel В., Darienko Т., Deutschewitz К., Dojani S., Friedl Th., Mohr K.I., Salisch M., Reisser W., Weber В. Southern African Biological soil crust are ubiquitous and highly diverse in dryland, being restricted by rainfall frequency // Microb. Ecol. — 2009. — 57 (3). — P. 229—247.



4. Komárek J., Anagnostidis K. Cyanoprokaryota. 2. Teil: Oscillatoriales // Süßwasserflora von Mitteleuropa. — Bd 19/2. — München: Elsevier Spectr, 2005. — 759 p.

5. Ткаченко Н.М., Сербін А.Г. Ботаніка: Підручник. - Х.: Основа, 1997. - С.166-178.

6. Сербін А. Г., Сіра Л. М., Слободянюк Т. О. Фармацевтична ботаніка. Підручник. / Під ред. Л. М. Сірой. – Вінниця: НОВА КНИГА – 2007. – С.332-345.

7. Марченко О.А. Біологія клітини (методичні рекомендації) / Марченко О.А., Царенко П.М., Петльований О.А. - К.: Видавничий центр НАУ, 2007.- 18 с.

8. Цитологія рослин. Поняття і терміни: україно-англійський тлумачний словник наукових термінів для студентів агробіологічного профілю / Верхогляд І.М., Алейніков І.М. - К.: Видавничий центр НАУ, 2003. - 63 с.