

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра фізіології, біохімії рослин та біоенергетики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

“21” травня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОСНОВИ ФУНКЦІОНУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ**

Галузь знань 16 «Хімічна та біоінженерія»

спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»

освітня програма Екологічна біотехнологія та біоенергетика

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробник: *Бойко Ольга Анатоліївна*, д.б.н., доцент, доцент кафедри фізіології, біохімії рослин та біоенергетики

Опис навчальної дисципліни «Основи функціонування біологічних систем»

Охоплені питання дослідження і оцінки загальних закономірностей будови і функціонування біологічних систем різного рівня організації, їх взаємодії з навколишнім середовищем, реакції за різних умов існування, а також на різних стадіях онтогенезу і філогенезу. 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 ботаніки. При цьому значна роль відводиться дисциплінам, які надають фундаментальні знання з біології рослинних, грибів та грибоподібних організмів. Задачі, поставлені перед дисципліною: вивчення закономірностей будови і функціонування біологічних систем, вивчення процесів життєдіяльності рослин, грибів та грибоподібних організмів та вплив на них біотичних та абіотичних факторів.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	162 «Біотехнології та біоінженерія»	
Освітня програма	Біотехнології та біоінженерія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	3	-
Семестр	5	-
Лекційні заняття	30 год.	-
Практичні, семінарські заняття	30 год.	-
Лабораторні заняття	—	-
Самостійна робота	30 год.	-
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4 год.	-

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни «Основи функціонування біологічних систем» - формування у майбутнього спеціаліста біотехнолога глибоких і всебічних знань 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.

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):

К12. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми

К16. 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, імунодіagnostики, 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 «Основи функціонування біологічних систем»

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	сем	практ	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
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	6	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Обмін речовин та енергії – основа функціонування біологічних систем.	2	6	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Рослинний організм як цілісна інтегрована біологічна система.	3	6	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Різноманітність рослин. Водорості.	4	6	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-

Тема 5. Прокаріотичні водорості. Водорості дискокрисмати.	5	6	2		2		2						
Тема 6. Водорості тубулокрисмати.	6	6	2		2		2						
Тема 7. Водорості платикрисмати.	7	6	2		2		2						
Разом за змістовим модулем 1		42	14	-	14	-	14	-	-	-	-	-	-
Змістовий модуль 2. Загальна характеристика грибів. Гриби та грибоподібні організми													
Тема 1. Гриби. Лишайники. Загальна характеристика.	8	6	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Гриби дискокрисмати.	9	6	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Гриби тубулокрисмати. Міксомікотові слизовики.	10	6	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Гриби тубулокрисмати. Страменопіли.	11	6	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Гриби платикрисмати. Плазмодіофорові.	12	6	2		2		2						
Тема 6. Хітрідієві та зигомікотові гриби.	13	6	2		2		2						
Тема 7. Аскомікотові гриби.	14	6	2		2		2						
Тема 8. Базидіомікотові гриби.	15	6	2		2		2						
Разом за змістовим модулем 2		48	16	-	16	-	16	-	-	-	-	-	-
Усього годин		90	30	-	30	-	30	-	-	-	-	-	-

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Характеристика основних біологічних систем.	2
2	Обмін речовин та енергії – основа функціонування біологічних систем.	2
3	Рослинний організм як цілісна інтегрована біологічна система.	2
4	Різноманітність рослин. Водорості.	2
5	Прокаріотичні водорості. Водорості дискокрисмати.	2
6	Водорості тубулокрисмати.	2
7	Водорості платикрисмати.	2
8	Гриби. Лишайники. Загальна характеристика.	2
9	Гриби дискокрисмати.	2
10	Гриби тубулокрисмати. Міксомікотові слизовики.	2
11	Гриби тубулокрисмати. Страменопіли.	2

12	Гриби платикристати. Плазмодіофорові.	2
13	Хітрідієві та зигомікотові гриби.	2
14	Аскомікотові гриби.	2
15	Базидіомікотові гриби.	2
ВСЬОГО		30

4. Теми практичних 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 Mucoromycota та Plasmodiophoromycota.	2
9	Особливості будови конідіального спороношення представників відділу Oomycota.	2
10	Будова міцелію, що брунькується грибів роду Saccharomyces.	2
11	Особливості будови плодових тіл представників Microspheera 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 гіменоміцетів 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	2

	прикладі <i>Ustilago</i> , <i>Tilletia</i> , <i>Puccinia</i> та <i>Phragmidium</i> .	
ВСЬОГО		30

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Місце водоростей та грибів у системі органічного світу.	2
2	Спеціальні закінчення таксонів, що належать до основних таксономічних категорій.	2
3	Основні систематичні ознаки водоростей різних відділів.	2
4	Ендосимбіотична гіпотеза походження еукаріотичної клітини.	2
5	Цитологічні та біохімічні ознаки водоростей.	2
6	Морфологічна різноманітність водоростей. Особливості розмноження водоростей. Життєві цикли.	2
7	Яке значення мають водорості в екосистемах.	2
8	Екологічні групи водоростей.	2
9	Основні систематичні ознаки грибів.	2
10	Царство Дискокрисмати – <i>Discicristates</i> та Тубулокрисмати – <i>Tubulocristates</i> .	2
11	Підцарство Амебо-флагелляти – <i>Ameboflagellatae</i> .	2
12	Підцарство Страменопіли – <i>Stramenopiles</i> .	2
13	Підцарство Альвеоляти – <i>Alveolatae</i> .	2
14	Царство Платикрисмати – <i>Platycristates</i> .	2
15	Екологічні групи грибів.	2
ВСЬОГО		30

6. Засоби діагностики результатів навчання

- екзамен;
- модульні тести;
- реферати;
- захист практичних робіт.

7. 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.

8. 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»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Тема	Результати навчання	Оцінювання
Змістовний модуль 1. Загальна характеристика біологічних систем. Рослини, водорості.		
Практична робота 1.	ПРН 7, 10, 11, 14, 20, 22, 24, 25	10
Практична робота 2.		10
Практична робота 3.		10
Практична робота 4.		10
Практична робота 5.		5
Практична робота 6.		5
Практична робота 7.		5
Самостійна робота		15
Модульна контрольна робота 1		30
Всього за модулем 1		100
Змістовний модуль 2. Загальна характеристика грибів. Гриби та грибоподібні організми.		
Практична робота 8.	ПРН 7, 10, 11, 14, 20, 22, 24, 25	10
Практична робота 9.		10
Практична робота 10.		10
Практична робота 11.		5
Практична робота 12.		5
Практична робота 13.		5
Практична робота 14.		5
Практична робота 15.		5
Самостійна робота		15
Модульна контрольна робота 2		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	Навчальна робота
Екзамен/залік	30	Екзамен/залік
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	Всього за курс

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамен/заліки)
--------------------------------------	--

90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБІП України eLearn – <https://elearn.nubip.edu.ua/mod/book/view.php?id=278778>;
- 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. Бойко М.Ф. Ботаніка. Водорості та мохоподібні. Навч. посібник – Київ: Видавництво Ліра-К, 2017. – 276 с.
3. Kurinnyi D.A., Kostikov I.Yu. Co-cultivation of Unicellular Green Algae (Chlorophyta, Chlorophyceae) and Lymphocytes of Peripheral Blood of Humans as a Test System for Radiobiological Studies. – International Journal on Algae, 2017, 19 (2): 163-172.
4. Bednarska I., Kostikov I., Tarieiev A., Stukonis V. Morphological, karyological and molecular characteristics of *Festuca arietina* Klok. – a neglected psammophilous species of the *Festuca valesiaca* agg. from Eastern Europe. – Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica. – 2017, 59 (1). – 83-101.
5. Сухомлин М.М., Джаган В.В. Гриби України. Атлас-довідник, 2-е видання. – К.: Видавнича група КМ-БУКС, 2017. - 240 с.

6. Мартиненко С.В., Кондратюк Т.О., Сухомлин М.М. Мікобіота підземних об'єктів антропогенного та природного походження // Укр. бот. журн., 2017, 74(3). – С. 220-226.
7. Сухомлин М. М., Кульша . М. Ревізія болетових грибів (родина *Boletaceae*) Канівського природного заповідника // Заповідна справа. – 2016. - 1(22). – С.62-68.
8. Rybalka N., Mikhailyuk T., Darienko T., Dultz S., Blanke M., Friedl T. Genotypic and phylogenetic diversity of new isolates of terrestrial Xanthophyceae (Stramenopiles) from maritime sandy habitats // Phycologia. – 2020. - 59 (6). – P. 506-514.
9. Михайлюк Т.І., Виноградова О.М., Глазер К., Рибалка Н.А., Демченко Е.М., Карстен У. Водорості біологічних ґрунтових кірочок приморських дюн Дунайського біосферного заповідника (Одеська область, Україна) // Альгологія. – 2021. - 31, № 1. – С. 25-62.