



**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

ПРОМИСЛОВЕ КУЛЬТИВУВАННЯ ГРИБІВ ТА ВОДОРОСТЕЙ

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань _____ 16 «Хімічна та біоінженерія» _____

спеціальність _____ 162 «Біотехнології та біоінженерія» _____

(шифр і назва спеціальності)

освітня програма _____ Біотехнології та біоінженерія _____

(назва спеціалізації)

Факультет _____ Захисту рослин, біотехнологій та екології _____

Розробник: _____ доцент, д.б.н., доцент Ольга БОЙКО _____

Опис навчальної дисципліни

«ПРОМИСЛОВЕ КУЛЬТИВУВАННЯ ГРИБІВ ТА ВОДОРОСТЕЙ»

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<u>бакалавр</u> <small>(бакалавр, спеціаліст, магістр)</small>	
Спеціальність	<u>162 «Біотехнології та біоінженерія»</u> <small>(шифр і назва)</small>	
Освітня програма	Біотехнології та біоінженерія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	<u>Вибіркова</u>	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності) <small>(якщо є в робочому навчальному плані)</small>	_____ <small>(назва)</small>	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	<u>4</u>	<u>4</u>
Семестр	<u>7</u>	<u>8</u>
Лекційні заняття	30 год.	2 год.
Практичні, семінарські заняття	__ год.	__ год.
Лабораторні заняття	15 год.	__ год.
Самостійна робота	75 год.	94 год.
Індивідуальні завдання	__ год.	__ год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	<u>3</u> год.	

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

Мета: формування у майбутніх фахівців біотехнологів теоретичних знань, умінь та практичних навичок для вирощування грибів та водоростей в промислових масштабах та значення масового культивування грибів та водоростей у різних галузях господарської діяльності.

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. Сформувати уявлення про шляхи використання грибів та водоростей в господарській діяльності людини. Опанувати методи масового культивування водоростей та грибів для потреб харчової та фармакологічної промисловості. Теоретично та практично опанувати студентами прикладні аспекти про об'єкти, зокрема основи вирощування посівного міцелію та плодових тіл грибів та використання водоростей із різних систематичних груп у найрізноманітніших галузях господарської діяльності людини.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати: загальні засади та принципи культивування грибів та водоростей; технологічні та мікробіологічні вимоги, методи виділення та підтримання культур, технічних та біологічних аспектів культивування; механізмів регулювання основних фізіолого-біохімічних процесів об'єктів культивування з метою досягнення поставлених цілей.

вміти: проводити в природі скринінг грибів та водоростей; підбирати живильні середовища, застосовувати адекватні методики виділення та підтримання культур, регламенти культивування; постановки та отримання чистої культури водоростей та грибів; виготовити тимчасовий препарат з культури водоростей, грибів та рослин, зробити необхідну статистичну обробку даних та попереднього визначення таксонів.

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

К13. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти).

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

К22. Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПР03. Вміти розраховувати склад поживних середовищ, визначати особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості сировини та готової продукції на основі знань про фізико-хімічні властивості органічних та неорганічних речовин.

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.

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

ПР09. Вміти складати базові поживні середовища для вирощування різних біологічних агентів. Оцінювати особливості росту біологічних агентів на середовищах різного складу.

ПРН10. 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 аутокотрофних мутантів, перенесення генетичної інформації тощо).

ПР12. Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікувальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо), технологічний контроль (концентрації джерел вуглецю та азоту у культуральній рідині упродовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення.

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.

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.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Промислове культивування грибів														
Тема 1. Біологічні особливості їстівних та лікарських макроміцетів в культурі.	1	8	2		1		5	8	2					6
Тема 2. Особливості хімічного складу культивуємих видів їстівних та лікарських грибів.	2	8	2		1		5	6						6
Тема 3. Екологічні особливості базидіоміцетів та аскоміцетів, що введені в промислове культивування.	3	8	2		1		5	6						6
Тема 4. Технологія виробництва посівного міцелію макроміцетів – гумусових сапротрофію	4	8	2		1		5	6						6
Тема 5. Роль термофільних мікроміцетів для створення селективного печеричного компосту.	5	8	2		1		5	6						6
Тема 6. Штамове різноманіття макроміцетів	6	8	2		1		5	6						6

об'єктів промислового культивування.													
Тема 7. Способи культивування інших видів істівних грибів.	7	8	2		1		5	6					6
Тема 8. Хвороби і шкідники істівних і лікарських грибів.	8	8	2		1		5	6					6
Разом за змістовим модулем 1		64	16		8		40	48					48
<i>Змістовий модуль 2. Фікотехнологія</i>													
Тема 1. Історія використання водоростей людством. Сучасні тенденції у технології вирощування водоростей.	9	8	2		1		5	6					6
Тема 2. Особливості вирощування мікроводоростей різних систематичних груп.	10	8	2		1		5	6					6

Тема 3. Масове вирощування мікроводоростей у різних кліматичних зонах.	11	8	2		1		5	6					6
Тема 4. Мікроводорості – цінне джерело каротиноїдів та антиоксидантів.	12	8	2		1		5	7					7
Тема 5. Особливості культивування водоростей-каротиноносів.	13	8	2		1		5	7					7
Тема 6. Бурі водорості – об'єкт аквакультури. Особливості масового культивування червоних водоростей.	14	8	2		1		5	7					7
Тема 7. Приклади використання фікоколоїдів в різних галузях народного господарства.	15	8	2		1		5	7					7
Разом за змістовим модулем 2		56	14		7		35	46					46
Усього годин		120	30		15		75	94					94

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Організація лабораторії по вирощуванню грибів, робота з маточними культурами.	2
2	Способи одержання зернового міцелію.	2
3	Особливості культивування грибів на різних субстратах.	2
4	Морфологічні ознаки, опис штамів та технологічна схема вирощування гливи звичайної.	2
5	Способи вирощування мікроводоростей.	2
6	Методи виділення каротиноїдів з водоростей.	2
7	Особливості культивування червоних водоростей.	3
Всього годин		15

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1	Біологічні особливості їстівних та лікарських макроміцетів в культурі.	5
2	Історія культивування грибів. Біологія і систематика грибів, що культивуються.	5
3	Особливості хімічного складу культивованих видів їстівних та лікарських грибів.	5
4	Особливості біотехнології виробництва посівного міцелію макроміцетів – гумусових сапротрофів.	5
5	Роль термофільних мікроміцетів для створення селективного шампінйонного компосту.	5
6	Роль термофільних бактерій для створення селективного субстрату для промислового вирощування гливи.	5
7	Біологічна активність їстівних та лікарських макроміцетів.	5
8	Грибні хвороби і шкідники. Методи діагностики.	5
9	Історія використання водоростей людством. Сучасні тенденції у фікотехнології.	5
10	Особливості вирощування мікроводоростей різних систематичних груп.	5
11	Технологія отримання біодизеля з рослинних олій різного походження.	5
12	Масове вирощування мікроводоростей у різних кліматичних зонах.	5
13	Мікроводорості – цінне джерело каротиноїдів та антиоксидантів.	5
14	Методи вилучення каротиноїдів з водоростей.	5
15	Використання фікоколоїдів в різних галузях.	5
Всього годин		75

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. Сухомлин М.М. Статеве розмноження вищих базидіоміцетів. – Донецьк: ДонУ, 2001. – 173 с.
2. Сухомлин М. М., Джаган В.В. Гриби України. Атлас-довідник. – 2017. 365 с.
3. Andersen R.A. Algal culturing techniques. - Elsevier Academic Press, 2005. – 578 p.

4. Jansen R.A. Second Generation Biofuels and Biomass. - Weinheim, Germany: Wiley-VCH Verlag & Co. 2013. – 252 p.
5. Graham L.E., Wilcox L.W. Algae. – Prentice Hall. 2000. – 640 p.
6. Lee S., Shah Y. T. Biofuels and Bioenergy. – NW.: Taylor & Francis Group. 2013. – 301 p.
7. Сухомлин М., Діденко В., Цвид Н., Петричук Ю. Ініціація формування плодових тіл рідкісних та лікарських грибів в умовах чистої культури // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Серія: Біологічні науки, 2019, 3 (387).- С.17-26.
8. Algae for Biofuels and Energy. Developments in Applied Phycology 5 / Ed. Borowitzka M. A. • Moheimani N. R. - New York London: Springer. 2013. – 288 p.
9. Demirbas A., Demirbas F.D. Algae Energy. Algae as a New Source of Biodiesel. – London: Springer-Verlag. 2010. – 199 p.