

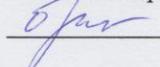
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра екобіотехнології та біорізноманіття

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан факультету захисту рослин,
біотехнології та екології
Коломієць Ю.В.
“ ” 2021 р.



“СХВАЛЕНО”
на засіданні кафедри екобіотехнології
та біорізноманіття
Протокол № 12 від “ 07 ” 06 2021 р.
Завідувач кафедри
 Патика М.В.

”РОЗГЛЯНУТО”
Гарант ОП «біотехнології та
біоінженерії» ОС «Бакалавр»
 Кляченко О.Л.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Загальна біотехнологія

спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»
освітня програма «біотехнології та біоінженерії»
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології
Розробники: к.б.н., доцент Лобова О.В.

Київ – 2021 р.

1. Опис навчальної дисципліни

«Загальна біотехнологія»

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	162 Біотехнологія та біоінженерія	
Освітня програма	Біотехнологія та біоінженерія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	121	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	
Семестр	1	
Лекційні заняття	30 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	год.	год.
Лабораторні заняття	30 год.	год.
Самостійна робота	61 год.	год.
Індивідуальні завдання	год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год.	

1. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Метою даного курсу - поглиблений аналіз стану і тенденцій розвитку біотехнології та виробництва біотехнологічної продукції.

Завдання курсу:

- Вивчити особливості біотехнологічного виробництва;
- З'ясувати структуру біотехнологічного виробництва і особливостей його сегментації;
- Аналіз особливостей державного регулювання біотехнологічного ринку і виробництва продукції біотехнологій;
- Вивчення актуальних проблем розвитку біотехнологічної промисловості.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- Біологічну складову біотехнологічної продукції;
- Особливості мікробного синтезу;
- Структуру біотехнологічного ринку і особливості його сегментації;
- Особливості державного регулювання біотехнологічного виробництва продукції;
- Актуальні проблеми і шляхи їх рішення у біотехнологічній промисловості.

вміти:

- Аналізувати стан біотехнологічного виробництва;
- Оцінювати перспективи розвитку біотехнологічної промисловості;
- Користуватись джерелами інформації про біотехнологічний ринок і біотехнологічну промисловість.

Набуття компетентностей:

загальні компетентності (ЗК):

- здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність до застосування методів аналізу для підбору і визначення певних послідовностей елементів технологічного ланцюгу;

фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

- здатність здійснювати пошук необхідної інформації в науковій і технічній літературі, базах даних та інших джерелах;
- здатність відбирати та аналізувати релевантні дані, у тому числі за допомогою сучасних методів аналізу даних і спеціалізованого програмного забезпечення;
- здатність розробляти та реалізовувати комерційні та науково-технічні плани і проекти в галузі біотехнології з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи технічні, виробничі, експлуатаційні, комерційні, правові і навколишнього середовища;
- здатність розробляти нові біотехнологічні об'єкти і технології та підвищувати ефективність існуючих технологій на основі експериментальних та/або теоретичних досліджень та/або комп'ютерного моделювання.

Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної форми навчання

Змістовий модуль 1. «Мікробіологічний синтез як основа біотехнологічного виробництва»**Тема лекційного заняття 1. Історія і розвиток біотехнологічної науки.**

Предмет і методи загальної біотехнології. Завдання біотехнології та історичні етапи розвитку біотехнології. Основні напрями біотехнології. Зв'язок біотехнології з біологічними, хімічними, технічними, економічними й іншими

науками. Використання біотехнології в рослинництві, тваринництві, фармакології, та інших галузях народного господарства. Економічні аспекти розвитку біотехнології. Розвиток біотехнології в Україні та інших країнах світу.

Тема лекційного заняття 2. Біологічні об'єкти в біотехнології.

Класифікація біологічних об'єктів біотехнології. Мікроорганізми та їх класифікація. Обмін речовин та живлення мікроорганізмів. Вплив навколишнього середовища на життєдіяльність мікроорганізмів.

Тема лекційного заняття 3. Мікробіологічна технологія.

Особливості мікробіологічної технології. Способи культивування мікроорганізмів. Періодичне культивування мікроорганізмів. Безперервне культивування мікроорганізмів. Перехід від періодичного до безперервного культивування мікроорганізмів. Саморегулююча здатність мікроорганізмів в безперервних процесах. Класифікація безперервних систем культивування.

Тема лекційного заняття 4. Поживні середовища при культивуванні мікроорганізмів.

Механізм надходження речовин в клітину. Лімітування росту мікроорганізмів поживними речовинами. Методи оптимізації складу поживних середовищ. Сировина для мікробіологічного синтезу. Ростові фактори.

Тема лекційного заняття 5. Процес ферментації.

Підготовка сировини до ферментації. Стадії очистки та стерилізації повітря. Роль кисню, аерації і перемішування в процесах біосинтезу. Стадії ферментації. Піноутворення та піногасники. Виділення цільових продуктів біосинтезу. Фільтрування. Випаровування та сушіння.

Змістовий модуль 2. «Практичне застосування біотехнології».

Тема лекційного заняття 1. Харчова біотехнологія

Виробництво молочних продуктів: сири, кисломолочні напої. Консервування плодів та овочів. Хлібопекарство. Ферментовані продукти, збагачені білком. Білок одноклітинних. Виробництво спиртних напоїв: пиво, технологія виробництва вина. Виробництво напоїв на основі ректифікованого спирту.

Тема лекційного заняття 2. Біотехнологія в медицині

Тема лекційного заняття 3. Біотехнологія в сільському господарстві

Вакцини для тваринництва. Силосні закваски. Кормові амінокислоти. Пробіотики. Підсилювачі росту для рослин. Ентомопатогенні препарати. Бактеріальні добрива. Безвірусна розсада. Корм для риб.

Тема лекційного заняття 4. Екологічна біотехнологія

Біотрансформація ксенобіотиків. Одержання екологічно чистої енергії. Біогаз. Біотехнологія перетворення сонячної енергії. Фотовиробництво водню. Очищення стічних вод: методи очищення стічних вод. Осади міських стічних вод та їх використання.

Тема лекційного заняття 5. Ризики і можлива небезпека ГМО та їх наукова перевірка.

Темпи поширення ГМО. Оцінка якості і безпеки ГМО. Методи визначення ГМО у харчових продуктах. Маркування без ГМО. Закон про біобезпеку України.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	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
Змістовий модуль 1.												
Мікробіологічний синтез як основа біотехнологічного виробництва												
Тема 1. Історія та розвиток біотехнологічної науки.	12	2		2		8						
Тема 2. Біологічні об'єкти в біотехнології.	12	2		2		8						
Тема 3. Мікробіологічна технологія.	16	4		4		8						
Тема 4. Поживні середовища при культивуванні мікроорганізмів.	14	2		4		8						
Тема 5. Процес ферментації	17	6		4		7						
Разом за змістовим модулем 1	71	16		16		39						
Змістовий модуль 2.												
Практичне застосування біотехнології												
Тема 1. Харчова біотехнологія.	12	3		4		5						
Тема 2. Біотехнологія і медицині.	12	3		4		5						
Тема 3. Біотехнологія в сільському господарстві.	12	3		4		5						
Тема 4. Екологічна біотехнологія.	9	3		1		5						
Тема 5. Ризики та можлива небезпека ГМО	5	2		1		2						
Разом за змістовим модулем 2	50	14		14		22						
Усього годин	121	30		30		61						
Курсовий проект (робота) з _____												

Усього годин	121	30	30 (на одну підгрупу)	61							
--------------	-----	----	-----------------------	----	--	--	--	--	--	--	--

2. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Приготування поживних середовищ	
2	Культивування мікроорганізмів для різних галузей біотехнології	
3	Випікання хліба, як біотехнологічний процес	
4	Приготування йогурту....	
5	Методика очистки стічних вод	
6	Культивування мікроорганізмів, які приймають участь у виробництві медичних препаратів	
7	ГМО	

3. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОС <u>Бакалавр</u>	Кафедра	ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № __	Затверджую Зав. кафедри
Спеціальність <i>162 Біотехнологія та біоінженерія</i>	20__-20__навч. рік	з дисципліни <u>Загальна біотехнологія</u>	(підпис) _____ 20__ р.
Екзаменаційні завдання			
1. Охарактеризуйте основні складові біотехнологічного процесу.			
Тестові завдання (максимальна оцінка 5 балів)			
1. Знайдіть правильні твердження:			
1.	Виділення ферментів	А	використовують один і той самий принцип – затримання біомаси на пористій фільтруючій поверхні.
2.	Фільтрація	Б	це комплекс прийомів, які дають змогу отримувати ферментні препарати, придатні для використання у наукових дослідженнях, медицині і в біотехнології.
3.	Флоатація	В	використовується, якщо клітини продуцента в біореакторі накопичуються у поверхневих шарах рідини.
4.	Центрифугування	Г	ґрунтується на осаджуванні частин, які знаходяться у завислому стані в рідині з використанням центробіжної сили.
2. Виробництво кисломолочних напоїв складається з:			
а) 3 етапів			
б) 4 етапів			
в) 5 етапів			
г) 6 етапів			

<p>3. Діагностику схожості насіння проводять за:</p> <p><i>а) енергією проростання</i> <i>б) довжиною стебла та кореня</i> <i>в) кількістю справжніх листків та кількістю коренів</i></p>
<p>4. Перша біогазова установка для переробки твердих відходів була розроблена в:</p> <p><i>а) Німеччині</i> <i>б) Франції</i> <i>в) Алжирі</i> <i>г) Китаї</i></p>
<p>5. Вкажіть живі вакцини:</p> <p><i>а) туберкульозна</i> <i>б) поліомієлітова</i> <i>в) коклюшна</i> <i>г) дифтерійна</i></p>

5. Методи навчання.

Успіх навчання загалом залежить від внутрішньої активності студентів, від характеру їхньої діяльності, то саме характер діяльності, ступінь самостійності та творчості мають бути важливими критеріями у виборі методу.

Пояснювально-ілюстративний метод. Студенти здобувають знання, слухаючи розповідь, лекцію, з навчальної або методичної літератури, через екранний посібник у "готовому" вигляді. Сприймаючи й осмислюючи факти, оцінки, висновки, вони залишаються в межах репродуктивного (відтворювального) мислення. Такий метод якнайширше застосовують для передавання значного масиву інформації. Його можна використовувати для викладення й засвоєння фактів, підходів, оцінок, висновків.

Репродуктивний метод. Ідеться про застосування вивченого на основі зразка або правила. Діяльність тих, кого навчають, є алгоритмічною, тобто відповідає інструкціям, розпорядженням, правилам - в аналогічних до представленого зразка ситуаціях.

Метод проблемного викладення. Використовуючи будь-які джерела й засоби, педагог, перш ніж викладати матеріал, ставить проблему, формулює пізнавальне завдання, а потім, розкриваючи систему доведень, порівнюючи погляди, різні підходи, показує спосіб розв'язання поставленого завдання. Студенти стають ніби свідками і співучасниками наукового пошуку.

Частково-пошуковий, або евристичний метод. Його суть - в організації активного пошуку розв'язання висунутих педагогом (чи самостійно сформульованих) пізнавальних завдань або під керівництвом педагога, або на основі евристичних програм і вказівок. Процес мислення набуває продуктивного характеру, але його поетапно скеровує й контролює педагог або самі студенти на основі роботи над програмами (зокрема й комп'ютерними) та з навчальними посібниками. Такий метод, один з різновидів якого є евристична бесіда, - перевірений спосіб активізації мислення, спонукання до пізнання.

Дослідницький метод. Після аналізу матеріалу, постановки проблем і завдань та короткого усного або письмового інструктажу ті, кого навчають, самостійно вивчають літературу, джерела, ведуть спостереження й виміри та

виконують інші пошукові дії. Ініціатива, самостійність, творчий пошук виявляються в дослідницькій діяльності найповніше. Методи навчальної роботи безпосередньо переходять у методи, які імітують, а іноді й реалізують науковий пошук.

Отже, розглянуто шість підходів до класифікації методів навчання, шість.

6. Форми контролю.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни здійснюють згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів.

Критерії оцінки рівня знань на лабораторних, семінарських та практичних заняттях. На лабораторних заняттях кожен студент з кожної теми виконує індивідуальні завдання. Рівень знань оцінюється: “відмінно” – студент дає вичерпні, обгрунтовані, теоретично і практично вірні відповіді не менш ніж на 90% запитань, рішення задач та лабораторні вправи вірні, демонструє знання підручників, посібників, інструкцій, проводить узагальнення і висновки, акуратно оформляє завдання, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; “добре” – коли студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій і розрахунків, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; “задовільно” – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 60% питань, або на всі запитання дає недостатньо обгрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки, які виправляє за допомогою викладача. При цьому враховується наявність конспекту за темою завдань та самостійність; “незадовільно з можливістю повторного складання” – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 35% питань, або на всі запитання дає необгрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки. Має неповний конспект лекцій.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни. Є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання лабораторних досліджень. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістовні модулі. Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів.

7. Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання знань студента 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 27.12.2019 р. № 1371)

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): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$.

11. Методичне забезпечення

12. Рекомендована література

Основна:

1. Andrews C. Low-temperature stress in field and forage crop production / Can. journal of plant science. – 1987. V67, №4. – p.1121– 1131.
2. Delogu C., Yatti A., Ferri Z., Firelli J. Il ristagno dell'acqua e la productivita nell'orzo // L` informatore agrario. – 1988. – №33. – p.31– 33.
3. Reid W.J. Biotechnology an breeding team upin agriculture / Biotechnology. – 1987. – V5, №9. – p. 899– 906.
4. Бойлс Д. Биоэнергия: технология, термодинамика, издержки. / Перевод с англ. – М.: Агропромиздат, 1987 – 151 с.
5. Бутенко Р.Г. Биология культивируемых клеток и биотехнология растений. – М.: Наука, 1991. – 280 с.
6. Глеба Ю.Ю., Сытник К.М. Клеточная инженерия растений. – К., 1984. – 160 с.
7. Пирог Т.П., О.А.Игнатова Загальна біотехнологія. – К.:НУХТ, 2009. – 336 с.

Додаткова:

1. Дубровін В.А. Біопалива: технології, машини і обладнання – К., 2004 – 250 с.
2. Комплект обладнання для виробництва мікробіопрепаратів / Номенклатурний каталог ІТІ “Біотехніка”. – Одеса, 2004. – 25 с.
3. Левенко Б.А., Новак Т.В. Культура клеток и тканей в селекции основных сельскохозяйственных культур. – К., 1987. – 40 с.

4. Маруненко И.М., Кучко А.А., Олейник Т.Н. Методические рекомендации для получения исходного селекционного материала картофеля с помощью методов клеточной селекции. – К., 1991. – 26 с.
5. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. – К.: Поліграфконсалтинг, 2003. – 520 с.
6. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Левенко Б.О. Основи біотехнології рослин. – К., 2000. – 248 с.
7. Методические указания по клеточной селекции. – М., 1984. – 36 с.
8. Методы клеточной биотехнологии растений. – К., 1987. – 53 с.
9. Методы культивирования растительных объектов *in vitro*. – К., 1988. – 37 с.
10. Муромцев Г.С., Бутенко Р.Г., Тихоненко Т.И., Прокофьев М.И. Основы сельскохозяйственной биотехнологии. – М., 1990. – С. 176 – 218.
11. Ніколайчук С.І., Горбатенко І.Ю. Генетична інженерія. – Ужгород, 1999. – 101 с.
12. Новак Т.В. Селекция сельскохозяйственных культур на устойчивость к стрессовым условиям среды. – К., 1989. – 20 с.
13. Рудишин С.Д. Основы біотехнології рослин. – Вінниця, 1998. – 272с.
14. Сельскохозяйственная биотехнология: Учебник / В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, Е.С. Воронин и др.; Под ред В.С. Шевелухи – 2-изд., перераб и доп. – М.: Высш. шк., 2003 – 469 с.
15. Сидоров В.А. Биотехнология растений. Клеточная селекция. – К., 1990. – 280 с.
16. Сидоров В.А., Пивень Н.М., Глеба Ю.Ю., Сытник К.М. Соматическая гибридизация пасленовых. – К., 1985. – 192 с.
17. Сытник К.М., Глеба Ю. Изолированные протопласты высших растений и конструирование растительной клетки. – К., 1973. – 34 с.

13. Інформаційні ресурси

1. [www. http://eknigi.org/](http://eknigi.org/)
2. <http://www.twirpx.com/>