

**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
ПРОЕКТУВАННЯ БІОПРОЦЕСІВ**

галузь знань 16 «Хімічна та біоінженерія»

спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»

освітня програма «Екологічна біотехнологія та біоенергетика»

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробник: *Прилуцька Світлана Володимирівна*, д.б.н., професор

завідувач кафедри фізіології, біохімії рослин та біоенергетики

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни «Проектування біопроцесів»

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	162 «Біотехнологія та біоінженерія»	
Освітня програма	«Екологічна біотехнологія та біоенергетика»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	немає	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2	-
Семестр	3	-
Лекційні заняття	20 год.	-.
Практичні, семінарські заняття	10 год.	-.
Лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота	90 год.	-.
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин для денної форми здобуття вищої освіти	3 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою курсу є освоєння методів проектування біотехнологічного обладнання та оволодіти необхідними прийомами розробки та впровадження у виробництво нових біопроцесів.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у біотехнології, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інноваційних біотехнологічних науково-технічних розробок, характеризується невизначеністю умов і вимог.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК03 Здатність спілкуватися іноземною мовою

ЗК05 Здатність вчитися і оволодівати сучасними

ЗК09 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.

фахові (спеціальні) компетентності (СК):

СК17 Здатність обґрунтовувати та оптимізувати проектно-конструкторські рішення в галузі біотехнології, використовуючи сучасне програмне забезпечення

СК21 Здатність складати апаратурні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.

СК23 Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу

СК24 Здатність використовувати сучасні автоматизовані системи управління виробництвом біотехнологічних продуктів різного призначення, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення для вирішення професійних завдань.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН04 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.

ПРН05. Вміти аналізувати нормативні документи (державні та галузеві стандарти, технічні умови, настанови тощо), складати окремі розділи технологічної та аналітичної документації на біотехнологічні продукти різного призначення; аналізувати технологічні ситуації, обирати раціональні технологічні рішення

ПРН15 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

ПРН17 Вміти складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання та карту постадійного контролю з наведенням контрольних точок виробництва.

ПРН18. Вміти здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання і графічно зображувати технологічний процес відповідно до вимог нормативних документів з використанням знань, одержаних під час практичної підготовки

ПРН22 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.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

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	

Змістовий модуль 1. Проектування біопроцесів. Стадії, етапи та методи												
Тема 1. «Загальні питання дисципліни “Проектування біопроцесів”. Біотехнологічні процеси як об’єкт проектування»	1		2	2			9					
Тема 2. «Стадії проектування»	2		2				9					
Тема 3. «Етапи та методи проектування»	3		2	2			9					
Тема 4. «Модернізація біотехнологічного обладнання»	4		2				9					
Тема 5. «випробування біотехнологічного обладнання»	5		2	2			9					
Разом за змістовим модулем 1	61		10	6			45					
Змістовий модуль 2. Вимоги до конструкції та оцінка біотехнологічного обладнання. Творчість та захист новизни												
Тема 6. «Техніко - економічні вимоги до біотехнологічного обладнання	6		2	2			9					
Тема 7. Експлуатаційно та технологічна біотехнологічного обладнання	7		2				9					
Тема 8. ергономічна та екологічна оцінка	8		2				9					
Тема 9. Принципи та методи технічної творчості»	9		2				9					
Тема 10. «Патентний захист нової розробки»	10		2	2			9					
Разом за змістовим модулем 2	59		10	4			45					
Всього	120		20	10			90					

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальні питання дисципліни “Проектування біопроцесів”. Біотехнологічні процеси як об’єкт проектування»	2
2	«Стадії проектування»	2
3	«Етапи та методи проектування»	2
4	«Модернізація біотехнологічного обладнання»	2
5	«Випробування біотехнологічного обладнання»	2
6	«Техніко - економічні вимоги до біотехнологічного обладнання	2
7	Експлуатаційно та технологічна біотехнологічного обладнання	2
8	Ергономічна та екологічна оцінка	2
9	Принципи та методи технічної творчості»	2
10	Патентний захист нової розробки	2
	Всього:	20

4. Теми практичних, семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1	Визначення основних параметрів системи анаеробного зброджування гнойової біомаси	2
2	Визначення виходу товарного біогазу	2
3	Розробка технологічного регламенту виробництва компосту	2
4	Розробка технологічного регламенту виробництва субстрату	2
5	Технічні засоби для промислового розведення трихограми	2
	Всього:	10

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1	Інноваційні біотехнології	9
2	Проектування виробництва біомаси	9
3	Підбір обладнання та режимів роботи для виробництва	9

	біомаси	
4	Розрахунок економічної ефективності та оцінка прибутковості виробництва біомаси	9
5	Проектування виробництва біологічних засобів захисту рослин	9
6	Підбір обладнання та режимів роботи для виробництва біологічних засобів захисту рослин	9
7	Розрахунок економічної ефективності та оцінка прибутковості виробництва біологічних засобів захисту рослин	9
8	Проектування виробництва палет з біоенергетичних культур	9
9	Підбір обладнання та режимів роботи для виробництва палет з біоенергетичних культур	9
10	Розрахунок економічної ефективності та оцінка прибутковості виробництва палет з біоенергетичних культур	9
	Всього:	90

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання

- екзамен;
- модульні тести;
- підготовка і захист презентацій;
- виконання практичних робіт;
- усне та письмове опитування;
- реферати.

-
-

7. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, семінар, дискусія, співбесіда);
- наочний метод (метод ілюстрації, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні);
- 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 національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Змістовий модуль 1. Проектування біопроцесів. Стадії, етапи та методи		
Практична робота 1.	ПРН 4,15,18	10
Практична робота 2.		10
Самостійна робота		50
Модульна контрольна робота 1		30
Всього за модулем 1		100
Змістовий модуль 2. Вимоги до конструкції та оцінка біотехнологічного обладнання. Творчість та захист новизни		
Практична робота 3	ПРН 5,17,22	8
Практична робота 4		8
Практична робота 5		8
Самостійна робота		46
Модульна контрольна робота 2		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота		$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$
Екзамен/залік		30
Всього за курс		$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$

8.2 Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени, 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	Списування під час контрольних робіт та екзаменів

академічної доброчесності	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 <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3693>
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;
- програма навчальної практики навчальної дисципліни.

- 10. Рекомендовані джерела інформації

1. Голуб Г., Огороднік А. Гриби у пристосованих приміщеннях / Техніка АПК, – 1995. – №4. – с. 17.
2. Мазур Г.А. Роль гумусу в родючості ґрунтів та відтворення його вмісту // Вісник аграрної науки. – 2000. – Спецвипуск, травень. – С. 12 - 15.
3. Огороднік А., Голуб Г. Механізація приготування грибного субстрату / Техніка АПК, – 1994. – №11-12. – с. 18-19.
4. Голуб Г.А. Біоконверсія органічної сировини агроценозів в штучних умовах з вирощуванням печериць // Збірник наукових праць “Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України”. – Дослідницьке. – 2004. – Вип. 7 (21). – С. 236-240.
5. Голуб Г.А. Біоконверсія органічної сировини в агроценозах з виробництвом печериць // Міжвідомчий тематичний науковий збірник “Механізація та електрифікація сільського господарства”. – Глеваха. – 2000. – Вип.83. – С. 257-259.
6. Голуб Г.А. Біоконверсія органічної сировини при вирощуванні грибів // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 11. – С. 13-17.
7. Голуб Г.А. Енергетичні параметри барабанно-пальцевого розпушувача компосту // Науковий вісник Національного аграрного університету. – Київ: НАУ. – 2004. – Вип. 73 (ч. 2). – С. 161-166.
8. Голуб Г.А. Ефективність виробництва їстівних грибів // Економіка АПК. – 1999. – № 9. – С. 63-65.
9. Голуб Г.А. Параметри поршневого ущільнювача субстрату при вирощуванні грибів // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 4. – С. 50-51.
10. Голуб Г.А. Технологічний процес виробництва компостів на основі пташиного посліду та соломи: Науково-виробниче видання. – К.: Науковий світ, 2003. – 23 с.

11. Голуб Г.А. Технологічні параметри барабанно-пальцевого розпушувача компосту // Праці Таврійської державної агротехнічної академії. – Мелітополь: ТДАТА. – 2004. – Вип. 22. – С. 40-46.
12. Голуб Г.А., Мельникова І.В. Вплив виробництва їстівних грибів на економічну ефективність агроценозів // Економіка АПК. – 1998. – № 10. – С. 59-61.
13. Голуб Г.А., Огороднік А.І. Динаміка розігріву компосту у пастеризаційній камері // Міжвідомчий тематичний науковий збірник "Механізація та електрифікація сільського господарства". – Київ: Аграрна наука. – 1997. – Вип. 82. – С. 64-66.
14. Голуб Г.А. Технологічний процес виробництва субстрату для вирощування печериць: Науково-виробниче видання. – К.: Науковий світ, 2005. – 21 с.
15. Голуб Г.А. Економічна ефективність тепло утилізаторів та чілерів у системах вентиляції культиваційних приміщень для вирощування грибів // Електрифікація та автоматизація сільського господарства. – 2005. – № 1 (10). – С. 63-68.