

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра екобіотехнології та біорізноманіття

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології
Коломієць Ю.В.
“23” 05 2024 р.

“СХВАЛЕНО”
на засіданні кафедри екобіотехнології
та біорізноманіття

Протокол № 5 від “13” 05 2024 р.
Завідувач кафедри
Кваско О.Ю.

”РОЗГЛЯНУТО”
Гарант ОП «Біотехнології та біоінженерія»

Кваско О.Ю.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«БІОБЕЗПЕКА (ВИКОРИСТАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЙ)»**

спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»

освітня програма Біотехнології та біоінженерія

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробники: Лісовий М.М., професор кафедри екобіотехнології та біорізноманіття, д.с.-г. н., професор

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни

«Біобезпека (використання біотехнологій)»

(назва)

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>Бакалавр</i>	
Спеціальність	<i>162 «Біотехнології та біоінженерія»</i>	
Освітня програма	<i>Біотехнології та біоінженерія</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс (рік підготовки)	3	4
Семестр	5	7
Лекційні заняття	<i>15 год.</i>	<i>6 год.</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>30 год.</i>	<i>10 год.</i>
Лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота	<i>75 год.</i>	<i>100 год.</i>
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>3 год.</i>	

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

Мета: теоретична і практична підготовка студентів по створенню безпечних умов.

Завдання:

- розуміти наслідки впливу науково-технічного прогресу на генофонд планети, виділяючи позитивні та негативні сторони взаємодії живих організмів зі зміною навколишнього середовища в наслідок кліматичних, технологічних та інформаційних перебудов;
- етичні аспекти і проблеми біобезпеки;
- основні правові документи та домовленості в галузі біобезпеки, що прийняті в Україні та ряді передових країн світу;
- розуміти наслідки впливу науково-технічного прогресу на генофонд планети, викристалізуючи позитивні та негативні сторони взаємодії живих організмів зі зміною навколишнього середовища в наслідок кліматичних, технологічних та інформаційних перебудов.

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 (ФК): К15. Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва; К24. Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики.

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; 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); 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; 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.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти;
- скороченого терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти.

Назви змістових	Кількість годин
-----------------	-----------------

модулів і тем	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. Загальні положення біобезпеки													
Тема 1. Біобезпека, її суть та завдання. Загальна характеристика окремих напрямків науково-технічного прогресу та можливих варіантів його впливу на геном живих організмів.	1	4	1	3									
Тема 2. Спадковість і мінливість – основні властивості живого.	2	6	2	4									
Тема 3. Практичні досягнення сучасної біотехнології та генетичної інженерії. Сучасні методи біобезпеки.	2	6	2	4									
Тема 4. Характеристика мутаційного процесу. Біотехнології маніпулювання з генами.	2	6	2	4									
Разом за змістовим модулем 1	22		7	15			45						
Змістовий модуль 2. Важливість біобезпеки для біотехнологій													
Тема 1. Генетично-модифіковані організми: суть, напрямки використання. Проблеми можливих екологічних наслідків використання генетично модифікованих організмів.	2	6	2	4									
Тема 2. Основні правові документи та домовленості в галузі біобезпеки. Еколого-генетичні моделі.	2	6	2	4									
Тема 3. Принцип обачливості та принцип достатньої еквівалентності.	2	6	2	4									

Генетична токсикологія.													
Тема 4. Генетика стійкості до факторів навколишнього середовища.	2	5	2	3									
Разом за змістовим модулем 2	23		8	15			30						
Усього годин		120	15	30			75						
Курсовий проект (робота) з _____ <small>(якщо є в робочому навчальному плані)</small>			-	-	-		-		-	-	-		-
Усього годин		120	15	30			75						

3. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ознайомлення з тестом Еймса	2
2	Постановка інструментального аналізу для виявлення окремих речовин в зразках проб води та деяких продуктах при реєстрації біоспецифічних взаємодій за допомогою оптичного біосенсора на основі поверхневого плазмонного резонансу	4
3	Електрофорез ДНК	4
4	Структура ДНК і РНК, реплікація, транскрипція, трансляція	4
5	Органолептичні методи оцінювання біобезпеки та якості продукції	4
6	Класичний імунний аналіз та його використання для визначення якості та походження продуктів харчування та кормів для тварин	4
7	Ознайомлення з Allium-тестом. Біологічне очищення стічних вод за допомогою активного мулу	4
8	Правові документи в галузі біобезпеки, що регламентують використання генетично змінених організмів в різних напрямках життєдіяльності	4

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Рослини-індикатори. Мета, значення. Основна схема інокуляції рослин-індикаторів	9
2	Охарактеризуйте головні завдання біобезпеки	6

3	Завдання біобезпеки захисту населення та навколишнього середовища, захисту персоналу	6
4	Можливість виникнення та вірогідні масштаби наслідків від негативного впливу на здоров'я людини та довкілля при здійсненні генетично-інженерної діяльності	6
	Основні джерела біологічної небезпеки для населення, тварин і навколишнього середовища	6
5	Основні документи із питань врегулювання безпечного використання живих змінених організмів для здоров'я людини та довкілля	6
6	Первинні бар'єри біобезпеки	6
7	Основні групи речовин, які використовуються для дезінфекції	6
8	Правила поведження та техніка безпеки в біолабораторіях	6
9	Адміністративне управління, контролю, захисних та наглядових заходів в лабораторіях і біологічних центрах	6
10	Мікроорганізми, які використовуються в біотехнологіях, за ступенем ризику	6
11	Гігієнічна класифікація мікроорганізмів за ступенем небезпеки впливу на організм	6

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- модульні тести;
- захист лабораторних та практичних робіт;
- інші види.

6. 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.
- інші види.

7. Методи оцінювання:

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- реферати, есе;
- захист лабораторних та практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах
- інші види.

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:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3808>);
- 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. Тоцький В.М. Генетика. – Одеса: Астропринт, 2002. – 710 с.
2. Сорочинський Б.В., Данильченко О.О., Кріпка Г.В. Біотехнологічні (генетично модифіковані) рослини. – Київ: Вид-во „КВІЦ”, 2007. – 219 с.
3. Національна доповідь України про гармонізацію життєдіяльності суспільства у навколишньому природному середовищі. К.: Новий друк, 2003. – 128 с.
4. Пономарьов П.Х., Сирохман А.Б., Безпека харчових продуктів та продовольчої сировини: Навч. посіб. – К : Лібра, 1999. – 272 с.
5. Ніколайчук В.І., Горбатенко І.Ю. Генетична інженерія. – Ужгород, 1999. – 189 с.
6. Борщевський І.П., Дейнеко Л.В. Продовольча безпека України: стан, тенденції // Розбудова держави. – 2000, 1– 6., С. 66–73.
7. Стародуб М.Ф., Стародуб В.М.. Імуносенсори: витоки виникнення, досягнення та перспективи. Український біохімічний журнал 2000, 72, № 4–5, С. 147–163.

8. Стародуб М.Ф., Стародуб В.М. // Біосенсори і контроль пестицидів в воді і харчових продуктах. Хімія і технологія води, 2001. т. 23. № 6. С.612–638.
9. Надточий Р.М., Сінат-Радченко Д.С. Контроль якості та безпеки харчових продуктів. К.: УДУХТ, 1998. – 44 с.
10. Savchuk M.V. Estimation of the efficiency of applying nanocomposites as environmentally safe nanofertilizers to stimulate biometric indices of agricultural crops // M. V. Savchuk, M. F. Starodub, C. Bisio, M. Guidotti, M. M. Lisovyy // Agric. sci. pract. 2018; 5(2):64-76. <https://doi.org/10.15407/agrisp5.02.064>.
11. Klyachenko O.L., Lisovyy M.M., Kvasko O.Yu. Fundamentals of Biodiversity: Textbook / O.L. Klyachenko, M.M. Lisovyy, O.Yu. Kvasko., Komprint – Kyiv, 2023. – 315 p.
12. Лісовий М.М. та ін. Технології біовиробництва: підручник / М.М. Лісовий, В.С. Таргоня, Ю.В. Коломієць, П.Ю. Дрозд – Київ, 2021. – 386 с.
13. Smith G. The role of scientists in assessing the risks of dual-use research in the life sciences / G. Smith, N. Davison, B. Koppelman; In: J. L. Finney, I. Slaus, editors. Assessing the threat of weapons of destruction: The role of independent scientists. – Amsterdam: IOP Press, 2010. – P. 137–140.
14. Сучасні проблеми біоетики / редкол. : Ю. І. Кундієв (відп. ред.) та ін. – К.: Академперіодика, 2009. – 278 с.
15. Відповідальні медико-біологічні дослідження в глобальній безпеці системи охорони здоров'я : методичний документ. – Женева: ВООЗ, 2010. – 70 с.
16. Правила влаштування і безпеки роботи в лабораторіях (відділах, відділеннях) мікробіологічного профілю: ДСП 9.9.5.-080-02. - [Чинний від 2002-01-28]. – К.: МОЗ України, Державна санітарно-епідеміологічна служба, 2002. – 39 с.