НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра екобіотехнології та біорізноманіття

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології
_____ ЮЛІЯ КОЛОМІЄЦЬ
"01" 06 _____ 2023 р.

« СХВАЛЕНО»
на засіданні кафедри екобіотехнології
та біорізноманіття
Протокол № 6 від "29" травня 2023 р.
Завідувач кафедри
екобіотехнології та біорізноманіття
_____ ОЛЕНА КВАСКО

«РОЗГЛЯНУТО»
Гарант ОП «біотехнології
та біоінженерія» ОС «Бакалавр»
_____ ОКСАНА КЛЯЧЕНКО

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ З ДИСЦИПЛІНИ

" БІОБЕЗПЕКА (ВИКОРИСТАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЇ)

спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»
освітня програма «біотехнології та біоінженерія»
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології
Розробники: д.с.-г.н., професор Лісовий М.М.

Київ – 2023 р.

1. Опис навчальної дисципліни

«Біобезпека (використання біотехнологій)»

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	120	
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
Курс (рік підготовки)	3	4
Семестр	5	7
Лекційні заняття	*15 год.*	*6 год.*
Практичні, семінарські заняття	*30 год.*	*10 год.*
Лабораторні заняття	*год.*	*год.*
Самостійна робота	*75 год.*	*100 год.*
Індивідуальні завдання	*год.*	*год.*
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	*3 год.*	

2. Мета, завдання та компетентності 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, викристалізовуючи позитивні та негативні сторони взаємодії живих організмів зі зміною навколишнього середовища в наслідок кліматичних, технологічних та інформаційних перебудов

Набуття компетентностей:

<u>інтегральна компетентність (ІК):</u> 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.

<u>загальні компетентності (ЗК):</u>

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

ЗК8. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК9. 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.

<u>фахові (спеціальні) компетентності (ФК):</u>

ФК5. Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів

ФК6. Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва

ФК15. Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики.

Програмні результати навчання (ПРН):

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.

ПРН24. Базуючись на знаннях з біотехнології вміти індукувати морфогенез та регенераційні процеси в культурі клітин, отримувати парасексуальні гібриди вищих рослин.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної (заочної) форми навчання.

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. Загальні положення біобезпеки													
Тема 1. Біобезпека, її суть та завдання.	1	4	1	3				2	1	1			

Загальна характеристика окремих напрямків науково-технічного прогресу та можливих варіантів його впливу на геном живих організмів.													
Тема 2. Спадковість і мінливість – основні властивості живого.	2	6	2	4				2	1	1			
Тема 3. Практичні досягнення сучасної біотехнології та генетичної інженерії. Сучасні методи біобезпеки.	2	6	2	4				1,5	0,5	1			
Тема 4. Характеристика мутаційного процесу. Біотехнології маніпулювання з генами.	2	6	2	4				2,5	0,5	2			
Разом за змістовим модулем 1	22		7	15				8	3	5			
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				2	1	1			
Тема 2. Основні правові документи та домовленості в галузі біобезпеки. Еколого-генетичні моделі.	2	6	2	4				2	1	1			

Тема 3. Принцип обачливості та принцип достатньої еквівалентності. Генетична токсикологія.	2	6	2	4				1,5	0,5	1			
Тема 4. Генетика стійкості до факторів навколишнього середовища.	2	5	2	3				2,5	0,5	2			
Разом за змістовим модулем 2	23		8	15				8	3	5			
Усього годин	45		15	30				22	6	10			
Курсовий проект (робота) з _____			-	-	-		-		-	-	-		-
Усього годин	45		15	30				22	6	10			

4. **Теми семінар**ських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено робочим навчальним планом	

5. Теми практичних 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

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено робочим навчальним планом	

7. 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 поводження 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
12	Правові аспекти біологічної безпеки	1

8. Зразки контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

1. Охарактеризуйте мікроорганізми за групами ризику згідно ВООЗ.
2. Охарактеризуйте головні завдання біобезпеки.
3. До завдань біобезпеки відносять?
4. До основних джерел біологічної небезпеки для населення, тварин і навколишнього середовища можна віднести…? (перелічіть їх).
5. Що таке контамінація?
6. Первинними бар'єрами біобезпеки є?
7. Охарактеризуйте ризики використання мікроорганізмів 1-2 групи ризику.

8. Опишіть правила безпеки при роботі в мікробіологічній лабораторії (біолабораторії).
9. Матеріали, що вимагають адміністративного управління, контролю, захисних та наглядових заходів в лабораторіях і біологічних центрах?
10. Які показники включено до гігієнічної класифікації мікроорганізмів за ступенем небезпеки впливу на організм?

9. 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.

10. 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.

11. **Розподіл балів, які отримують студенти.** Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 03.03.2021 р. протокол № 7)

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 $\mathbf{R_{ДИС}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $\mathbf{R_{НР}}$ (до 70 балів): $\mathbf{R_{ДИС} = R_{НР} + R_{АТ}}$.

12. Навчально-методичне забезпечення

Навчально-методичне забезпечення навчального процесу передбачає: державні стандарти освіти, навчальні плани, навчальні програми з усіх нормативних і вибіркових навчальних дисциплін; програми навчальної, виробничої та інших видів практик; підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до семінарських, практичних і лабораторних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів.

13. Рекомендовані джерела інформації

1. Тоцький В.М. Генетика. – Одесса: Астропринт, 2002. – 710с.
2. Сорочинський Б.В., Данильченко О.О., Кріпка Г.В. Біотехнологічні (генетично модифіковані) рослини. – Київ: Вид-во „КВІЦ”, 2007. – 219с.
3. Національна доповідь України про гармонізацію життєдіяльності суспільства у навколишньому природному середовищі. К.: Новий друк, 2003.- 128с.
4. Пономарьов П.Х., Сирохман А.Б., Безпека харчових продуктів та продовольчої сировини: Навч. посіб. – К : Лібра, 1999.- 272с.
5. Ніколайчук В.І., Горбатенко І.Ю. Генетична інженерія. – Ужгород, 1999. – 189с.
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 Н.Ф., Стародуб В.Н. // Биосенсоры и контроль пестицидов в воде и пищевых продуктах. Химия и технология воды, 2001. т.23. № 6. С.612-638.
9. Надточий Р.М., Сінат-Радченко Д.С. Контроль якості та безпеки харчових продуктів. К:,УДУХТ, 1998. – 44с.