

Тернопільська обласна рада
Департамент освіти і науки Тернопільської обласної військової адміністрації
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка

Кафедра біології, екології та методик їх навчання



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Біобезпека генетично модифікованих організмів

рівень вищої освіти **другий (магістерський)**
галузь знань **Е Природничі науки, математика та статистика**
спеціальність **Е2 Екологія**
освітньо-професійна програма **Екологія**

Кременець - 2025 рік

Тригуба О. В. Біобезпека генетично модифікованих організмів, робоча програма навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти, які навчаються за спеціальністю Е2 Екологія. Кременець, 2025 р. 15 с.

Розробник програми: Олена Тригуба, доцент, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біології, екології та методик їх навчання, Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка.

Робоча програму схвалено на засіданні кафедри біології, екології та методик їх навчання, протокол № 1 від „1” вересня 2025 року

Завідувач кафедри



О. Кратко

1. Вступ

Дисципліна «Біобезпека генетично модифікованих організмів» є варіативною дисципліною, одним з найважливіших курсів серед дисциплін екологічного спрямування у підготовці фахівців зі спеціальності Е2 Екологія.

У сучасних умовах науково-технічного прогресу, поширення новітніх технологій, а також сфер їх застосування невід'ємною складовою екологічної безпеки стає біологічна безпека при поводженні з генетично модифікованими організмами. В аспекті її правової регламентації слід ураховувати, що забезпечення біологічної безпеки можливе за умови застосування системи правових, організаційно-управлінських, технічних та інших засобів, що запобігають виникненню небезпечних для здоров'я людини та довкілля наслідків генно-інженерних маніпуляцій. Досягнення біобезпеки має здійснюватись із дотриманням принципу застереження, зумовленого відсутністю науково обґрунтованих даних щодо міри можливої небезпеки генетично модифікованих організмів для біорізноманіття і здоров'я людини, та принципу запобігання заподіяння екологічної шкоди. Біобезпека допускає наявність прийнятного рівня ризику при здійсненні генетично-інженерної діяльності. Забезпечення біобезпеки зумовлює необхідність вироблення, прийняття та дотримання спеціальних правил і нормативів оцінки та управління ризиком тощо.

Широке застосування сучасних методів біотехнології, в першу чергу, генної інженерії, багатьма вченими сьогодні визнається перспективним напрямком в збільшенні виробництва продовольства. Деякі науковці вважають вирощування генно-модифікованих організмів, які мають стійкість до пестицидів, шкідників, кліматичних стресів, вигідним і економічним, оскільки воно вимагає значно менших витрат ресурсів. Однак, в цілому думки вчених всього світу про безпеку генетично модифікованих організмів (ГМО) розходяться. Одні дослідники вважають, що вони нешкідливі, на думку інших, вони є джерелом біологічних і екологічних ризиків для населення, тварин і навколишнього середовища. Деякі фахівці вважають: введення в харчовий ланцюжок людини або тварини трансгенних структур може призвести до непередбачуваного впливу на їхнє здоров'я. Потенційний вплив ГМО на навколишнє середовище та здоров'я людини є однією з найбільш суперечливих проблем у суспільстві на сьогоднішній день.

Ключові слова: біобезпека, аграрне виробництво, державне управління, біолого-генетична безпека, сільськогосподарська продукція, генетично модифіковані рослини, біотехнологія.

2. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, рівень вищої освіти	Характеристика освітнього компоненту	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4		Вибірковий	
Модулів – 2	Галузь знань Е Природничі науки, математика та статистика Спеціальність Е2 Екологія	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		2-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання		Семестр	
Загальна кількість годин – 120		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми здобуття освіти: аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 7	Освітньо-професійна програма Екологія Рівень вищої освіти другий (магістерський)	Лекції	
		26 год.	10 год.
		Практичні	
		26 год.	8 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		68 год.	102 год.
		Індивідуальні завдання:	
-	-		
Форма контролю:			
Залік	Залік		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми здобуття освіти – 43,3 до 56,7 %;

для заочної форми здобуття освіти – 15 % до 85 %

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Біобезпека генетично модифікованих організмів» є засвоєння теоретичних основ та формування відповідних практичних навичок при дослідженні біологічних об'єктів з урахуванням класичних та сучасних наукових підходів, що гармонійно поєднують сприйняття і розуміння для студентів академії екологічного спрямування. Аналіз існуючих аспектів і визначення пріоритетів розвитку державного управління біобезпекою генетично модифікованих продуктів у сфері сільськогосподарського виробництва в Україні.

Завдання курсу:

- знати генетично модифіковані організми та методи їх отримання;
- знати сфери застосування ГМО та потенційні ризики, пов'язані з їх використанням;
- знати методи ідентифікації ГМО;
- знати генотипи цінних сільськогосподарських рослин.
- вміти формувати вимоги до себе та оточуючих щодо збереження навколишнього середовища.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Біобезпека генетично модифікованих організмів» студент повинен володіти такими компетентностями:

Інтегральна

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов та вимог.

Фахові

- ФК09. Обізнаність на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.
- ФК10. Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем.
- ФК11. Здатність до використання принципів, методів та організаційних процедур дослідницької та/або інноваційної діяльності.

Результати навчання

- ПР16. Вибирати оптимальну стратегію господарювання та/або природокористування в залежності від екологічних умов.
- ПР17. Критично осмислювати теорії, принципи, методи і поняття з різних предметних галузей для вирішення практичних задач і проблем екології.

4. Програма навчальної дисципліни

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ I. НАПРЯМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ІЗ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНОЇ СИРОВИНИ

Тема 1. Історія створення та світове виробництво продуктів із генетично модифікованої сировини

- 1.Історичні аспекти виникнення та основні поняття щодо біотехнології та генної інженерії.
- 2.Мета та завдання біотехнологічних експериментів під час створення генетично модифікованої сировини.
- 3.Біотехнологія у сфері охорони здоров'я.
- 4.Біотехнологія в медицині .
- 5.Біотехнологія в сільському господарстві.
- 6.Біотехнологія у виробництві.
- 7.Відмінні особливості, переваги та недоліки генної інженерії рослин, тварин та мікроорганізмів.

Тема 2. Основні напрями створення генетично модифікованої сировини

- 1.Трансгенні сорти сільськогосподарських рослин, стійкі до гербіцидів, до комах-вередунів, вірусних захворювань, із поліпшеними якісними характеристиками.
- 2.Генетично модифікована сировина тваринного походження.
- 3.Генетично модифікована сировина мікробного походження.

Тема 3. Технологія створення генетично модифікованих рослин

- 1.Основні аспекти прямої генетичної дії на рослинний організм.
- 2.Сучасне альтернативне землеробство.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ II. ТОВАРОЗНАВЧІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ З ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНОЇ СИРОВИНИ

Тема 4. Основні питання безпечності генетично модифікованої сировини

- 1.Характеристика компаній, що використовують генетично модифіковану сировину для виробництва харчових продуктів.
- 2.Оцінки ризику негативного впливу генетично модифікованої сировини на здоров'я людини та навколишнє середовище.

Тема 5. Порядок проведення досліджень харчових продуктів із генетично модифікованої сировини на якість та біобезпечність

- 1.Концепція композиційної еквівалентності.
- 2.Досвід інших країн світу з питань екологічної експертизи продуктів харчування з генетично модифікованої сировини.
- 3.Комплексна оцінка якості харчової продукції, одержаної з генетично модифікованої сировини.

Тема 6. Методи виявлення генетично модифікованих організмів та їх похідних

1. Багатоступеневий аналіз виявлення та ідентифікації генетично модифікованих організмів.
2. Міжнародна практика виявлення та контролю над створенням генетично модифікованої ДНК.

Тема 7. Маркування харчових продуктів із генетично модифікованої сировини.**Державний моніторинг за оборотом харчової продукції, яка одержана з генетично модифікованої сировини**

1. Регулювання генетично-інженерної діяльності в Україні.
2. Державна реєстрація, використання, ввезення, транзит, зберігання, транспортування та утилізація продуктів харчування з генетично модифікованої сировини.
3. Міжнародний досвід із питань контролю за створенням, використанням, передачею та реєстрацією харчових продуктів із генетично модифікованої сировини.

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1										
Змістовий модуль I. Напрями та технології створення харчових продуктів із генетично модифікованої сировини										
Тема 1. Історія створення та світове виробництво продуктів із генетично модифікованої сировини	18	4	4		10	14	2			12
Тема 2. Основні напрями створення генетично модифікованої сировини	18	4	4		10	17		2		15
Тема 3. Технологія створення генетично модифікованих рослин	14	2	2		10	17	2			15
Разом за змістовим модулем I	50	10	10		30	48	4	2		42
Змістовий модуль II. Товарознавчі аспекти дослідження якості продуктів харчування з генетично модифікованої сировини										
Тема 4. Основні питання безпеки генетично модифікованої сировини	14	2	1		8	17		2		15
Тема 5. Порядок проведення досліджень харчових продуктів із генетично модифікованої сировини, якість та біобезпечність	16	4	4		8	19	2	2		15
Тема 6. Методи виявлення генетично модифікованих організмів та їх похідних	17	4	4		9	17	2			15
Тема 7. Маркування харчових продуктів із генетично модифікованої сировини.	23	6	4		13	19	2	2		15
Разом за змістовим модулем II	70	16	16		38	72	6	6		60
Усього годин	120	26	26		68	120	10	8		102

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Історичні аспекти виникнення та основні поняття щодо біотехнології та генної інженерії.	2
2.	Генетично модифікована сировина тваринного походження	2
3.	Генетично модифікована сировина рослинного походження.	2
4.	Генетично модифікована сировина мікробного походження.	2
5.	Біотехнологія у сфері охорони здоров'я.	2
6.	Біотехнологія у виробництві.	2
7.	Використання біотехнологічних препаратів у комплексному захисті рослин	2
8.	Оцінки ризику негативного впливу генетично модифікованої сировини на здоров'я людини та навколишнє середовище.	2
9.	Регулювання генетично-інженерної діяльності в Україні.	2
10	Міжнародна практика контролю над створенням ГМО	4
11	Транскордонне переміщення ГМО	4

7. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання (68 год.):

1. Підготовка до аудиторних занять: 1год. на 1 год. аудиторних занять (1 * 24 год.= 24 год.).
2. Підготовка до підсумкового тестування: 3 год. на 1 єврокредит (3*4 = 12 год.).
3. Виконання індивідуального завдання: 8 год.
4. Опрацювання окремих питань програми, які не викладаються на лекціях: 2 год. на частину теми (2*12=24 год.).

Розподіл годин самостійної роботи для студентів заочної форми навчання (102 год.):

1. Підготовка до аудиторних занять: 2 год. на 1 год. аудиторних занять (3* 18 год. = 54 год.).
2. Підготовка до підсумкового тестування: 2,5 год. на 1 єврокредит (2,5*4 = 10 год.).
3. Виконання індивідуального завдання: 8 год.
4. Опрацювання окремих питань програми, які не викладаються на лекціях: 3 год. на частину теми (3*10 = 30 год.).

№ з/п	Назва питання	Кількість годин
1.	Чи потрібно ГМО, якщо селекція існує століттями	2 / 2,5*
2.	Як створюють ГМО	2 / 2,5*
3.	Чи в Україні дозволено ГМО	2 / 2,5*
4.	Де у світі бояться ГМО	2 / 2,5*
5.	Які найпоширеніші ГМО рослини	2 / 2,5*
6.	Чи шкодять ГМО рослини людині	2 / 2,5*

7.	Чи безпечні ГМО для природи. Пестициди, «втеча» генів, супершкідники	2 / 2,5*
8.	Дискусії у Європі на тему ГМО	2 / 2,5*
9.	Основні ризики використання ГМО.	2 / 2,5*
10.	Як ГМО, через безконтрольність, впливає на екологію і демографію.	2 / 2,5*
11.	Наслідки вживання ГМО для кожного з нас	2 / 2,5*
12.	Як вберегтися від впливу ГМО	2 / 2,5*
13.	ГМО як засіб виживання	2 / 2,5*
14.	Чи безпечні продукти з ГМО	2 / 2,5*
15.	ГМО-вмісні продукти та алергія у людей	2 / 2,5*
16.	Правове регулювання розвитку біотехнології і використання ГМО в Європейському Союзі	2 / 2,5*
17.	Методика контролю утилізації ГМО	2 / 2,5*
	Разом	34 / 42*

Примітка. 1* – заочна форма.

Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів під час самостійної роботи та на практичних заняттях

1-2 бали – студент виявляє знання і розуміння основних положень навчального матеріалу, може поверхово аналізувати події, процеси, явища і робити певні висновки; відповідь його правильна, але недостатньо осмислена; самостійно відтворює більшу частину навчального матеріалу; відповідає за планом, висловлює власну думку щодо теми, вміє застосовувати знання для виконання за зразком; користується додатковими джерелами.

3 бали – знання студента є достатньо ґрунтовними, він вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, логічно висвітлює події з точки зору смислового взаємозв'язку, уміє аналізувати, встановлювати найсуттєвіші зв'язки та залежності між явищами, фактами, робити висновки, загалом контролює власну діяльність. Відповідь повна, логічна, обґрунтована, але з деякими неточностями. Студент виявляє вміння рецензувати відповіді інших та опрацьовувати матеріал самостійно.

4 бали – студент володіє глибокими та міцними знаннями, здатний використовувати їх у нестандартних ситуаціях; може визначати тенденції та протиріччя процесів; робить аргументовані висновки; критично оцінює окремі нові факти, явища, ідеї; використовує додаткові джерела та матеріали; самостійно визначає окремі цілі власної учбової діяльності; вирішує творчі завдання; відрізняє упереджену інформацію від об'єктивної; здатен сприйняти іншу позицію як альтернативну.

5 балів – студент має системні, дієві знання, виявляє творчі здібності у навчальній діяльності, користується широким арсеналом засобів-доказів своєї думки, вирішує складні проблемні завдання, схильний до системно-наукового аналізу та прогнозу явищ; вміє ставити й розв'язувати проблеми, самостійно здобувати та використовувати інформацію, виявляє власне ставлення до неї; самостійно виконує науково-дослідну роботу; логічно і творчо викладає матеріал в усній та письмовій формі; розвиває свої обдарування та нахили.

8. Індивідуальні завдання

Тематика ІНДЗ

1. Генетично модифіковані організми і харчування населення.
2. Державний контроль за ГМО в харчовій промисловості України.
3. Правове регулювання поведінки з генетично модифікованими організмами.
4. Використання генетично модифікованих організмів у сільськогосподарському виробництві.
5. Картахенський протокол про біобезпеку до Конвенції про біологічне різноманіття.

6. Біобезпека використання ГМО.
7. Обіг генетично модифікованих речовин в Україні.
8. Забезпечення реалізації статті 7 Закону України «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів».
9. Поінформованість населення про ГМО.
10. Методика контролю утилізації ГМО.

Вимоги щодо виконання ІНДЗ

Навчально-дослідна робота повинна складатися зі змісту, вступу, основної частини, висновків, списку використаної літератури.

У вступі слід:

- а) обґрунтувати актуальність теми;
- б) показати ступінь розробленості даної теми, здійснити аналіз сучасного стану дослідження проблеми;
- в) поставити завдання дослідження.

В основній частині потрібно висвітлити основний матеріал теми навчальної роботи, викласти факти, ідеї, результати досліджень в логічній послідовності, обґрунтувати власну позицію, пропозиції щодо розв'язання проблеми, визначити шляхи вирішення досліджуваної проблеми, розглянути тенденції подальшого розвитку даного питання. Практичну частину (за наявності) необхідно представити у вигляді результатів власних досліджень, із статистичною обробкою даних.

У висновках потрібно представити результати дослідження, підвести його підсумки.

Список використаної літератури подавати згідно вимог.

В тексті реферату слід посилаючись на список літератури, вказуючи при цьому в квадратних дужках номер джерела у списку використаної літератури і сторінки, які використанні для написання роботи за таким зразком: [1, С. 25-32].

Обсяг реферату 6-8 сторінок, друкований (формат А-4; інтервал 1,5; розмір шрифту – 14).

Роботу потрібно виконати на окремих аркушах, які необхідно скріпити. На титульному аркуші слід вказати прізвище, ім'я та по-батькові студента, курс, групу, спеціальність. Текст роботи повинен бути чітким, розбірливим, з пронумерованими сторінками. Робота може бути виконана у формі презентаційної доповіді.

Критерії оцінювання ІНДЗ

№ з/п	Критерії оцінювання роботи	Максимальна кількість балів за кожним критерієм
1.	Обґрунтування актуальності, формулювання мети, завдань та визначення методів дослідження	5 балів
2.	Складання плану дослідження	1 бали
3.	Критичний аналіз суті та змісту першоджерел. Виклад фактів, ідей, результатів досліджень у логічній послідовності. Аналіз сучасного стану дослідження проблеми, розгляд тенденцій подальшого розвитку даного питання	5 балів
4.	Доказовість висновків, обґрунтованість власної позиції, пропозиції щодо розв'язання проблеми, визначення перспектив дослідження	2 бали
5.	Дотримання вимог щодо технічного оформлення структурних елементів роботи (титульний аркуш, план, вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних джерел)	2 бали
Разом		15 балів

Примітка. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент за виконання ІНДЗ становить **15 балів**. Не виконання ІНДЗ оцінюється у 0 балів.

Шкала оцінювання ІНДЗ

Рівень виконання	Кількість балів, що відповідає рівню	Оцінка за традиційною системою
Високий	12-15	Відмінно
Достатній	8-11	Добре
Середній	5-7	Задовільно
Низький	0-5	Незадовільно

„Відмінно” відповідає **12-15** балам, ставиться: при виконанні ІНДЗ у повному обсязі, теоретична та практична (за наявності) частини не мають помилок; відповіді на запитання вичерпні й аргументовані; оформлення відповідає вимогам, робота виконана вчасно.

„Добре” відповідає **8-11** балам, ставиться якщо: ІНДЗ виконано в повному обсязі і не має помилок, які потребують її переробки; відповіді на запитання даються по суті, але не в деталях.

„Задовільно” відповідає **5-7** балам, ставиться, якщо ІНДЗ виконано не в повному обсязі; мають місце помилки; оформлення не відповідає вимогам; відповіді на запитання даються не в повному обсязі.

„Незадовільно” відповідає **0-5** балам, виставляється якщо: ІНДЗ виконане не в повному обсязі; мають місце суттєві помилки, які тягнуть за собою переробку; оформлення не відповідає вимогам; на запитання студент дає неправильні відповіді.

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.

Розповідь з елементами бесіди, лекції з використанням презентацій, спостереження.

10. Методи контролю

Усне індивідуальне опитування, виконання практичних робіт, поточне та підсумкове тестування.

11. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота							ІНДЗ	Підсумковий контроль (залік)	Сума
Модуль I (45 балів)									
ЗМ I (15 балів)		ЗМ II (30 балів)				15 балів	40 балів	100 балів	
Т. 1	5	Т. 5	5	Т. 9	5				
Т. 2	5	Т. 6	5	Т. 10	5				
Т. 3	5	Т. 7	5	Т. 11	5				
Т. 4	5	Т. 8	5						

Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
A	90-100	Відмінно
B	82-89	Добре
C	75-81	Добре
D	67-74	Задовільно
E	60-66	Задовільно
FX	35-59	Незадовільно з можливістю повторного складання
F	1-34	Незадовільно з обов'язковим повторним курсом

Критерії оцінювання за національною шкалою

Оцінка А «5» («відмінно») (90–100): студент виявляє міцні, глибокі та системні знання навчально-програмованого матеріалу; відповідь студента повна, правильна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення навчального матеріалу; демонструє вміння самостійно знаходити та користуватися джерелами інформації, критично оцінювати окремі нові факти, явища, ідеї, встановлювати причинно-наслідкові та міжпредметні зв'язки, робити аргументовані висновки; користується широким арсеналом засобів доказів власної думки, вирішує складні проблемні завдання; виявляє варіативність мислення і раціональність у виборі способів розв'язання практичних завдань; творчо застосовує професійні вміння і навички; вміє пов'язати теорію з практикою; володіє культурою викладу інформації, мова студента грамотна.

Оцінка В «4» («добре») (82–89): студент виявляє міцні, повні, ґрунтовні знання навчально-програмованого матеріалу; демонструє розуміння основоположних теорій і фактів, вміння аналізувати, порівнювати та систематизувати інформацію, встановлювати зв'язок з обраною професією та робити висновки; використовує загальновідомі докази у власній аргументації; вільно застосовує матеріал у стандартних ситуаціях; відповідь студента в цілому правильна, логічна та достатньо обґрунтована, однак при відповіді та виконанні практичних

завдань допускає несуттєві помилки; рівень мовленнєвої культури відповідає загальноприйнятим нормам.

Оцінка С «4» («добре») (75–81): студент виявляє знання і розуміння основних положень навчального матеріалу, проте його знання недостатньо глибокі та осмислені; відповідь на рівні загальних уявлень про предмет; демонструє деяке порушення логічності й послідовності викладу матеріалу; виявляє вміння частково аналізувати навчальний матеріал, порівнювати та робити певні, але неконкретні й неточні висновки; не вміє пов'язати теоретичні положення з практикою; має фрагментарні навички в роботі з джерелами інформації; виявляє невисоку культуру викладу знань.

Оцінка Д «3» («задовільно») (67–74): студент фрагментарно відтворює незначну частину навчального матеріалу; має нечіткі уявлення про об'єкт вивчення; виявляє елементарні знання фактичного матеріалу; викладає матеріал уривчастими реченнями, при відповіді допускає суттєві помилки, які не здатен виправити після коректування запитань; недостатньо володіє розумовими операціями; відсутні уміння і навички у роботі з джерелами інформації; не вміє логічно мислити та викласти свою думку.

Оцінка Е «3» («задовільно») (60–66): має мінімально достатні знання з дисципліни, зі значними помилками; у загальному недостатньо орієнтується у теоретичних ключових поняттях змістового модуля, теми; не досить впевнено, з суттєвими помилками застосовує знання у практичних ситуаціях.

Оцінка FХ «2» («незадовільно») (35-59) (з можливістю повторного складання): студент не має мінімально достатніх знань з дисципліни; погано або зовсім не орієнтується у теоретичних ключових поняттях змістового модуля, теми; не виявляє навичок застосування знань у практичних ситуаціях; демонструє; не виявляє творчі уміння застосування знань, навичок у навчально-дослідній та практичній діяльності.

Оцінка F «2» («незадовільно») (0–34) (з обов'язковим повторним курсом): не має мінімально достатніх знань з дисципліни; погано або зовсім не орієнтується у теоретичних ключових поняттях змістового модуля, теми; не виявляє навичок.

12. Методичне забезпечення

1. Електронні конспекти лекцій.
2. Методичні вказівки до практичних робіт.
3. Презентації в Microsoft Office PowerPoint для супроводу викладання лекційного матеріалу.

13. Рекомендована література

Базова

1. Біотехнологія. Вступ до фаху : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів, які навчаються за програмами підготовки «Біологія» / Гаркава К. Т. та ін. К. : Нац. авіац. ун-т., 2012. 295с.
2. Бірта Г. О. Генно-модифіковані організми: за і проти: навч. посіб. Полтава, 2012. 165 с.
3. Буценко Л. М., Пирог Т. П. Біотехнологічні методи захисту рослин: підручник К.: Видавництво Ліра-К, 2018. 346 с.
4. Екотрофологія: основи екологічно безпечного харчування: навч. посіб. / Димань Т. М. та ін. К. : Лібра, 2006. 304 с.
5. Основи біоетики та біобезпеки: підручник (ВНЗ III – IV р. а.) / Ковальова О. М. та ін. 2017. К. : Всеукраїнське спеціалізоване видавництво Медицина. 392 с.

Допоміжна

1. Антибіотикорезистентність як глобальна проблема у контексті біобезпеки / Дем'янюк О. С. та ін. *Наукові доповіді НУБіП України. Біологія, біотехнологія, екологія.* № 1/101, 2023. С. 1 – 21.
2. Біляк Ю. В. Тенденція зростання основних загроз використання ГМО на сільськогосподарських підприємствах. *Інвестиції: практика та досвід.* 2015. № 23. С. 58 – 63.
3. Блюм Я., Новожилов О. Трансгенні рослинні організми: економічний ефект і ризики для біоти. Проблеми біологічної безпеки при впровадженні генетично змінених організмів: нові наукові підходи, регуляція та суспільне сприйняття. Міжнар. симпозиум 10 – 14 травня 2006 р., м. Ялта. *Вісник НАН України.* 2006. № 9. С. 56 – 59.
4. Живага О. В. Соціальні ефекти і ризики біотехнологічної революції. *Наука та наукознавство.* 2015. № 3. С. 38 – 44.
5. Запорожан В. М., Аряєв М. Л. Біоетика та біобезпека: підручник. К.: Здоров'я, 2013. 456 с.
6. Кірейцева О. В. Екологічні проблеми в сільському виробництві. *Вісник НУБіП України.* Серія «Економіка, аграрний менеджмент, бізнес». 2016. Вип. 244. С. 274 – 282.
7. Кривогубова О. Є. Законодавче регулювання використання генетично модифікованих організмів в Україні. *Державне управління та місцеве самоврядування.* 2014. Вип. 2(21). С. 128 – 134.
8. Проблеми та досягнення сучасної біотехнології: матеріали I міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. (25 березня 2021 р., м. Харків). Х. : НФаУ, 2021. 364 с.
9. Прокопенко О. ГМ продукти усе-таки їмо. *Урядовий кур'єр.* № 4. 2008. С. 6
10. Ситнік О. І. Генетично модифіковані організми у харчовій сировині: кроки прогресу чи нові проблеми. *Екологічний вісник.* 2007. № 2. С. 7 – 10.
11. Сорочинский Б. В. Біотехнологічні (генетично модифіковані) рослини. К. : КВГУ, 2007. 220 с.
12. Сорочинський Б. В., Данильченко О. О., Кріпка Г. В. Біотехнологічні (генетично модифіковані) рослини. Вид. друге (доп.). К. : КВІЦ, 2000. 220 с.
13. Сорочинський Б. В., Данильченко О. О., Кріпка Г. В. Генетично модифіковані рослини. Київ : Фітосоціонцентр, 2005. 204 с.
14. Товарознавство. Харчові продукти з генетично модифікованої сировини. Т 50. навч. посіб. / Дубініна А. А. та ін. Х. : ХДУХТ, 2015. 267с.

Електронні ресурси

1. New food про їжу майбутнього URL: <https://newfood.ua/2021/11/16/indiyskyy-startap-zbilshyt-prodazhi-antystresovoi-kavy-v-10-raziv/> (дата звернення 25.08.2025).
2. Агробізнес сьогодні. Газета. URL: agro-business.com.ua. (дата звернення 25.08.2025).
3. Екологічний вісник. Журнал. URL: <http://www.ecoleague.net> ekolohichnyi-visnyk (дата звернення 25.08.2025).
4. Закон України «Про державне регулювання генетично-інженерної діяльності та державний контроль за розміщенням на ринку генетично модифікованих організмів і продукції (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2023, № 91, ст. 354). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3339-20#Text> (дата звернення 25.08.2025).
5. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології імені С. З. Гжицького. Журнал. URL: <http://if.org.ua/index.php/uk/naukovi-zakhodi/578-naukovij-visnik-lvivskogo-natsionalnogo-universitetu> (дата звернення 25.08.2025).