

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Кафедра харчових технологій і технологій переробки продукції
тваринництва**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«БІОБЕЗПЕКА В БІОТЕХНОЛОГІЯХ»

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	16 Хімічна та біоінженерія
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	162 Біотехнології та біоінженерія
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Перший (бакалаврський)
ФАКУЛЬТЕТ	Біолого-технологічний

Біла Церква – 2024

Робоча програма з навчальної дисципліни «Біобезпека в біотехнологіях» для здобувачів вищої освіти біолого-технологічного факультету за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія», бакалаврський рівень вищої освіти /
Укладач: С.В. Мерзлов. Біла Церква: БНАУ, 2024. 16 с.

Розробники: С.В. Мерзлов – доктор с.-г. наук, професор

Робочу програму затверджено на засіданні:
кафедри харчових технологій і технологій переробки продукції тваринництва

В.о. завідувача кафедри харчових технологій і технологій переробки
продукції тваринництва

доцент

Л.П. Загоруй

Схвалено науково-методичною комісією біолого-технологічного факультету
(Протокол № 1 від 09.08.2024 р.)

Голова науково-методичної комісії,
д.-р. с.-г. н., професор

С.В. Мерзлов

Гарант освітньої програми, д. с.-г. н., професор

С.В. Мерзлов

ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	5
3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	5
4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «БІОБЕЗПЕКА В БІОТЕХНОЛОГІЯХ»	6
5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ	7
6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	8
6.1. Лекції	8
6.2. Практичні заняття	9
6.3. Самостійна робота	9
6.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань	10
7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	11
8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	12
9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	12
10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	13
11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	15
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	15

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на 2024–2025 навчальний рік, на вивчення дисципліни «Біобезпека в біотехнологіях» для денної форми навчання виділено всього 120 академічних годин (4 кредити ECTS), у т.ч. аудиторних – 64 години (лекції – 32, практичні заняття – 32), самостійна робота студентів – 56 годин.

Опис навчальної дисципліни за показниками та формами навчання наведено в таблиці:

Найменування показників	Шифр та найменування галузі знань, спеціальності, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 4	Галузь знань 16 «Хімічна та біоінженерія»	Обов’язкова
		<i>Рік підготовки:</i>
Змістових модулів – 2	Спеціальність: 162 «Біотехнології та біоінженерія»	3-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання – розрахункове		<i>Семестр</i>
		6-й
Загальна кількість академічних годин – 120		<i>Лекції</i>
		32 год
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4,0 самостійної роботи студента – 3,5	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	<i>Практичні</i>
		32 год.
		<i>Самостійна робота</i>
		56 год
		Підсумковий контроль: залік

Метою вивчення дисципліни «Біобезпека в біотехнологіях» є засвоєння здобувачами вищої освіти комплексу знань та практичних навичок, необхідних для забезпечення безпечного проведення біотехнологічних досліджень та виробництва, а також для запобігання негативному впливу біотехнологій на здоров’я людини та довкілля.

2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Обов'язкова навчальна дисципліна «Біобезпека в біотехнологіях» базується на знаннях таких дисциплін, як «Безпека життєдіяльності та цивільний захист», «Загальна та технологічна мікробіологія», «Біохімія», «Загальна біотехнологія», «Вірусологія».

3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

3.1. Загальні та фахові компетентності, які забезпечує дисципліна

Згідно вимог освітньо-професійної програми «Біотехнологія» здобувачі повинні набути здатності отримувати наступні компетентності:

- мати навички здійснення безпечної діяльності;
- прагнення до збереження навколишнього середовища;
- здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти);
- здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики.

3.2. Програмні результати навчання, які забезпечує дисципліна

Результат навчання відповідно до Стандарту вищої освіти спеціальності «Біотехнології та біоінженерія»	Результати навчання з дисципліни
РН11. Вміти здійснювати базові генетичні та цитологічні дослідження з вдосконалення і підвищення біосинтетичної здатності біологічних агентів з урахуванням принципів біобезпеки, біозахисту та біоетики (індукований	РН 11.1. Знати принципи та механізми маніпулюванням геномами, досягнення генетичної інженерії та терапії, а також ряду сучасних біотехнологій, їх користь і ризики для біосвіту планети. РН 11.2. Аналізувати стан та можливі наслідки активного та широкого залучення генетично модифікованих організмів і ряду

мутагенез з використанням фізичних і хімічних мутагенних факторів, відбір та накопичення ауксотрофних мутантів, перенесення генетичної інформації тощо	сучасних біотехнологій на навколишнє середовище
РН 22. 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	РН 22.1. Знання основних правових документів та домовленостей в галузі біобезпеки, що прийняті в Україні та ряді передових країнах світу. РН 22.2. Знання етичних аспектів і проблем біобезпеки. РН 22.3. Оцінювати користь і ризики для людей, тварин і рослинного світу реалій генетичної інженерії та сучасних біотехнологій.

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «БІОБЕЗПЕКА В БІОТЕХНОЛОГІЯХ»

Змістовий модуль 1.

Тема 1.1. Біобезпека, її суть та завдання. Загальна характеристика окремих напрямків науково-технічного прогресу та можливих варіантів його впливу на геном живих організмів.

Тема 1.2. Спадковість і мінливість – основні властивості живого. Горизонтальне та вертикальне перенесення генів.

Тема 1.3. Практичні досягнення сучасної біотехнології та генетичної інженерії. Сучасні методи біобезпеки.

Тема 1.4. Характеристика мутаційного процесу. Біотехнології маніпулювання з генами.

Змістовий модуль 2.

Тема 2.1. Генетично-модифіковані організми: суть, напрямки використання. Проблеми можливих екологічних наслідків використання генетично модифікованих організмів.

Тема 2.2. Основні правові документи та домовленості в галузі біобезпеки. Еколого-генетичні моделі.

Тема 2.3. Принцип обачливості та принцип достатньої еквівалентності. Генетична токсикологія.

Тема 2.4. Генетика стійкості до факторів навколишнього середовища.

5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	у тому числі					
	всього	л	п	лб	інд	СРС
<i>Змістовий модуль 1.</i>						
Тема 1.1	15	4	4			7
Тема 1.2	15	4	4			7
Тема 1.3	15	4	4			7
Тема 1.4	15	4	4			7
Разом за модуль 1	60	16	16	-	-	28
<i>Змістовий модуль 2.</i>						
Тема 2.1	15	4	4			7
Тема 2.2	15	4	4			7
Тема 2.3	15	4	4			7
Тема 2.4	15	4	4			7
Разом за модуль 2	60	16	16	-	-	28
Всього годин	120	32	32	-	-	56

Примітка: л – лекції, п – практичні заняття, лб – лабораторно-практичні заняття; інд – індивідуальні завдання, СРС – самостійна робота студентів.

6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Лекції

Тема і зміст лекції	К-ть годин
Змістовий модуль 1.	
Тема 1.1. Біобезпека, її суть та завдання. Загальна характеристика окремих напрямків науково-технічного прогресу та можливих варіантів його впливу на геном живих організмів. Основні поняття біобезпеки. Мета та завдання. Позитивний вплив НТП на геном живих організмів. Можливий негативний вплив НТП на геном живих організмів.	4
Тема 1.2. Спадковість і мінливість – основні властивості живого. Горизонтальне та вертикальне перенесення генів. Одиниця спадковості – ген. Локалізація генів. Молекулярна структура генів. Геном організму. Геноми про- та еукаріотів. Природні мобільні генетичні елементи, ретротранспозони. Проблеми використання спадкових і неспадкових трансгенних ознак. Зміна спадковості методами генетичної інженерії. Проблеми захисту спадковості організмів. Традиційна внутрішньовидова та міжвидова гібридизація переміщення рослин, тварин, мікроорганізмів як основа еволюційного процесу. Зміна спадковості в процесі природної та промислової гібридизації.	4
Тема 1.3. Практичні досягнення сучасної біотехнології та генетичної інженерії. Сучасні методи біобезпеки. Отримання нових фармацевтичних препаратів. Експресія людського соматотропну (гормону росту). Генетично модифіковані рослини (трансгенні сорти рису, картоплі, кукурудзи, бавовнику, помідорів та ін.). Завдання досягнення і проблеми генетичної інженерії. Компенсація вроджених генетичних вад розвитку та лікування захворювань, що виникли в онтогенезі. Ферменти рестрикції. Вектори для молекулярного клонування. Плазмідні, фагові, космідні, човникові вектори, штучні хромосоми дріжджів. Створення геномних бібліотек. Побудова рестрикційних карт.	4
Тема 1.4. Характеристика мутаційного процесу. Біотехнології маніпулювання з генами. Мутації, що пов'язані з порушенням генетичного коду. Методи і принципи оцінки мутагенних ефектів. Заходи по запобіганню потрапляння мутагенів навколишнього середовища. Стратегія генно-інженерних робіт. Виділення ДНК потрібного гена з геному. Перенесення генів в клітини других організмів: мікроін'єкції, електропорація, трансфекція, упаковка в ліпосоми, бомбардування мікрочастинками.	4
Разом за змістовий модуль 1	16
Змістовий модуль 2.	
Тема 2.1. Генетично-модифіковані організми: суть, напрями використання. Проблеми можливих екологічних наслідків використання генетично модифікованих організмів. Вирішення проблем недостатчі харчових продуктів в країнах третього світу, покращення якості вже існуючих сортів рослин та порід тварин. Очищення навколишнього середовища від токсикантів різної хімічної природи, використання рослин як фабрик для направленої хімічного синтезу тих чи інших сполук, отримання фармакологічних препаратів. Можливості впливу генетично модифікованих організмів на навколишнє середовище. Користь і ризики. Принцип обачливості та принципи достатньої еквівалентності. Маркування генетично модифікованих продуктів харчування, кормових культур, насіння, медичних препаратів.	4

Тема 2.2. Основні правові документи та домовленості в галузі біобезпеки. Еколого-генетичні моделі. Суть Картехенського протоколу та Орхуської конвенції; Кодекс Аліментаріуса; Декларація Більбао та Інуяма. Загальна декларація про геном людини і права людини ЮНЕСКО. Природні харчові ланцюги. Генетичне колонізація(взаємодія агробактерії з коренями рослин). Взаємодія комах та вищих рослин.	4
Тема 2.3. Принцип обачливості та принцип достатньої еквівалентності. Генетична токсикологія. Можливості впливу генетично модифікованих організмів на навколишнє середовище. Користь і ризики. Принцип обачливості і принцип достатньої еквівалентності. Класифікація генетично активних факторів. Тест-системи для первинного виявлення генетично активних речовин.	4
Тема 2.4. Генетика стійкості до факторів навколишнього середовища. Генетична гетерогенність що до чуттєвості до факторів навколишнього середовища умовами шкідливого виробництва. Спадкові аномалії реплікації та репарації ДНК(молекулярні хвороби).	4
Разом за змістовий модуль 2	16
Всього	32

6.2. Практичні заняття

№ з/П	Назва теми	К-ть годин
Змістовий модуль 1.		
1	Тест Еймса	4
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
Разом за змістовий модуль 1		16
Змістовий модуль 2.		
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
Разом за змістовий модуль 2		16
Всього		32

6.3. Самостійна робота

№ з/П	Назва теми	К-ть годин
1	Суть Картехенського протоколу та Орхуської конвенції; Кодекс Аліментаріуса.	7
2	Декларація Більбао та Інуяма. Загальна декларація про геном людини і	7

	права людини ЮНЕСКО	
3	Закон України з проведення робіт з генної інженерії та використання ГМО. Шляхи отримання поліклональних антитіл та їх застосування при аналізі якості продуктів та кормів.	7
4	Новий різновид інструментальних аналітичних засобів – біосенсиори: їх різновиди і напрямки застосування. Водні ресурси: їх використання та контроль.	7
5	Полімерна упаковка – її переваги та недоліки порівняно з традиційними матеріалами. Поверхнево-активні речовини, їх потенційна небезпека для живих організмів.	7
6	Біотероризм: особливості, різновиди, небезпека та шляхи уникнення наслідків. Клімат планети, причини його зміни та можливі наслідки для планети, включаючи і генетичні аспекти	7
7	Ультрафіолетове проміння: вплив на генетичний апарат живих істот	7
8	Сучасний мобільний зв'язок – можливі фізіологічні та генетичні наслідки	7
Всього годин		56

Примітка: У розрахунку годин на виконання самостійної роботи передбачено час на виконання індивідуальних завдань

6.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань

Індивідуальні завдання:

- 1. Розробка плану біобезпеки для невеликої біотехнологічної лабораторії.** Студенти мають розробити детальний план, який включатиме:
 - Оцінку ризиків, пов'язаних з роботою з біологічними агентами.
 - Розробку системи доступу до лабораторії.
 - Опис процедур дезінфекції та стерилізації.
 - Розробку планів екстрених ситуацій.
 - Систему обліку та утилізації біологічних відходів.
- 2. Аналіз конкретного випадку порушення біобезпеки.** Студентам пропонується вивчити реальний або гіпотетичний випадок порушення біобезпеки (наприклад, витік шкідливих мікроорганізмів з лабораторії). Завдання студента – проаналізувати причини інциденту, оцінити його наслідки та запропонувати заходи для запобігання подібних ситуацій у майбутньому.

3. Порівняльний аналіз законодавства різних країн щодо біобезпеки.

Студентам пропонується вибрати дві країни та порівняти їхнє законодавство в галузі біобезпеки. Необхідно визначити спільні та відмінні риси, оцінити ефективність існуючих нормативних актів та запропонувати рекомендації щодо їх вдосконалення.

Групові завдання:

1. Створення макета біобезпечного лабораторного приміщення.

Студенти працюють у групах, щоб розробити проект біобезпечного лабораторного приміщення, враховуючи всі необхідні вимоги та стандарти. Вони повинні визначити розміщення обладнання, системи вентиляції, дезінфекції та інші важливі елементи.

2. Розробка плану реагування на надзвичайну ситуацію, пов'язану з біологічною загрозою. Група студентів розробляє детальний план дій на випадок виникнення надзвичайної ситуації, пов'язаної з витоком біологічно активних речовин або інфекційними захворюваннями. План має включати алгоритм дій персоналу, процедури евакуації, дезінфекції та інформування населення.

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчальний процес передбачає комплексний підхід, що поєднує традиційні та інноваційні методи. Теоретичний матеріал подається за допомогою лекцій, ілюстрованих презентаціями PowerPoint та підкріплених роздатковими матеріалами. Практичні навички формуються через активну участь студентів у семінарах, лабораторних роботах, групових проектах та ігрових моделюваннях.

Для дистанційного навчання використовуються сучасні онлайн-платформи, що забезпечують інтерактивну взаємодію та доступ до навчальних матеріалів у будь-який час і з будь-якого місця.

8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Поточний контроль з предмету «Основи проектування біотехнологічних виробництв» включає тематичне оцінювання та модульний контроль.

Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи студентів здійснюється на основі отриманих ними поточних оцінок за усні та письмові відповіді з предмету, самостійні, практичні та контрольні роботи.

Поточний контроль за виконанням ІНДЗ здійснюється відповідно до графіку виконання завдання.

Модульний контроль проводиться у формі комп'ютерного тестування.

Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними формами поточного контролю виставляється студентам у журнал академічної групи та електронний журнал після кожного контрольного заходу.

Підсумковий контроль навчальної діяльності студентів здійснюється у формі заліку за результатами поточного контролю (тематичного оцінювання, виконання ІНДЗ та модульного контролю) і не передбачає обов'язкової присутності студентів. Результати заліку оприлюднюються в журналі академічної групи до початку екзаменаційної сесії.

9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінка за лекційне заняття виставляється за активність студента в дискусії, якість конспекту.

Оцінку на практичному занятті студент отримує за виконанні розрахункові, лабораторні роботи, командні проєкти, зроблені доповіді, презентації, есе, активність під час дискусій.

Під час модульного та підсумкового контролю засобами оцінювання результатів навчання з дисципліни є стандартизовані комп'ютерні тести.

10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється за чотирирівневою шкалою – «2», «3», «4», «5».

Критерії оцінювання результатів навчання за чотирирівневою шкалою

Бали	Критерії оцінювання
«Відмінно»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано завдання. Водночас здобувач вищої освіти має продемонструвати вміння аналізувати і оцінювати явища, факти і процеси, застосовувати наукові методи для аналізу конкретних ситуацій, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів, докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Добре»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано 75 % завдань. Водночас здобувач вищої освіти виявляє навички аналізувати і оцінювати явища, факти і події, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів та докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Задовільно»	Отримують за роботу, в якій правильно виконано 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти не виявив вміння аналізувати і оцінювати явища, факти та недостатньо обґрунтував твердження та висновки, недостатньо певно орієнтується у навчальному матеріалі.
«Незадовільно»	Отримують за роботу, в якій виконано менш як 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти демонструє невміння аналізувати явища, факти, події, робити самостійні висновки та їх обґрунтувати, що свідчить про те, що студент не оволодів програмним матеріалом.

Підсумкова оцінка з дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою. Вона обчислюється як середнє арифметичне значення (САЗ) всіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням їх у бали за такою формулою:

$$\text{БПК} = \frac{\text{САЗ} \times \text{maxПК}}{5},$$

де *БПК* – бали з поточного контролю; *САЗ* – середнє арифметичне значення усіх отриманих студентом оцінок (з точністю до 0,01); *max ПК* – максимально можлива кількість балів з поточного контролю.

Відсутність студента на занятті у формулі приймається як «0».

Критерії оцінювання за дворівневою шкалою

Під час проведення заліку навчальні досягнення студентів оцінюються за дворівневою шкалою: зараховано, незараховано.

Оцінка «зараховано» (60–100 балів) ставиться студентові, який виявив знання основного навчального матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання і майбутньої роботи за фахом, здатний виконувати завдання, передбачені програмою, ознайомлений з основною рекомендованою літературою; під час виконання завдань припускається помилок, але демонструє спроможність їх усувати.

Оцінка «незараховано» (1–59 балів) ставиться студентові, який допускає принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може продовжити навчання чи розпочати професійну діяльність без додаткових занять з відповідної дисципліни.

Шкала оцінювання успішності здобувачів вищої освіти

За 100- бальною шкалою	За шкалою ECTS	За національною шкалою	
		іспит	залік
90–100	A	Відмінно	Зараховано
82–89	B	Добре	
75–81	C		
64–74	D		
60–63	E		
35–59	FX	Незадовільно (незараховано) з можливістю повторного складання	
1–34	F	Незадовільно (незараховано) з обов’язковим повторним вивченням	

Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за підсумкового контролю «залік»

Види робіт	Лекції	Практичні заняття	Самостій- на робота	Модульний контроль	ІНДЗ	Загаль- ний бал
Максимально можлива кількість балів	10	30	20	40	-	100

11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Наочні засоби:

1. Слайдові презентації у програмі Microsoft Office Power Point;
2. Інформаційні стенди у навчальній аудиторії;
3. Нормативно-технічна документація.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Бондар О.І., Новосельська Л.П., Іващенко Т.Г. Основи біологічної безпеки (екологічна складова): Навчальний посібник. Під загальною науковою редакцією доктора біологічних наук Шматкова Г.Г. Херсон: ФОП Грінь Д.С., 2016. 372 с. ISBN 978-966-930-089-8
2. Основи біобезпеки (екологічний складник) : навч. посіб. / Л. П. Новосельська, Т. Г. Іващенко, В. П. Гандзюра, О. П. Кулінич ; за заг. наук. ред. д.б.н. О. І. Бондаря. К. : Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. 180 с. (Бібліотека екологічних знань) ISBN 978-966-916-450-6
3. Недосєков В.В., Блаха Т., Ситюк М.П., Мартинюк О.Г., Мельник В.В., Юстинюк В.Є. Основи біобезпеки та благополуччя тварин. Ніжин, 2021. 252с.

Додаткова література

1. Волосянко О.В., Кассіч В.Ю., Курзова В.В., Курило В.І., Недосєков В.В, Екологічна та біологічна безпека України в умовах глобалізації (Вчера Рада НУБіП № 4 від 26.11.2014) Монографія Київ.- НУБіП України. 2014. 444 с.
2. Мельничук М. Д. Біотехнологія в агросфері : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / М. Д. Мельничук, О. Л. Кляченко. Київ : 2014. 247 с.
3. Біобезпека та біозахист у біологічних лабораторіях 1-го та 2-го рівнів біобезпеки : монографія / В. М. Голубнича, М. В. Погорелов, В. В. Корнієнко. Суми : Сумський державний університет, 2016. 123 с.

Інтернет джерела

https://www.who.int/foodsafety/publications/foodborne_disease/outbreak_guidelines.pdf .

<https://www.futurelearn.com/courses/biosecurity>

<https://training-formation.phac-aspc.gc.ca/course/index.php?categoryid=2>