

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ**

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету ТВПШТСБ

Михайло ГИЛЬ

« 30 » 06 2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор

Дмитро БАБЕНКО

« 01 » 02 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АГРОЕКОЛОГІЯ

освітньо-професійна програма
«Біотехнології та біоінженерія»

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти 4-го року
очної (денної) форми здобуття вищої освіти
на 2025-2026 навчальний рік

Ступінь вищої освіти – Бакалавр

Галузь знань – 16 Хімічна та біоінженерія

Спеціальність – 162 Біотехнології та біоінженерія

Мова викладання – українська

Миколаїв
2025

Програма відповідає вимогам Освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти «Біотехнології та біоінженерія», затвердженою Вченою радою Миколаївського національного аграрного університету 22.02.2022 р. (протокол №7), чинної згідно наказу по університету №37-О від 14.03.2022р.

Розробник програми: канд. с.-г. наук, доцент Хоненко Л. Г., Миколаївський національний аграрний університет.

Програма розглянута на засіданні кафедри рослинництва та садово-паркового господарства МНАУ протокол № 13 від 10 червня 2025 року.

Завідувачка кафедри
д-р с.-г. наук, професорка



Антоніна ПАНФІЛОВА

Схвалено науково-методичною комісією факультету агротехнологій МНАУ протокол № 11 від 19 червня 2025 року.

Голова науково-методичної комісії
канд. с.-г. наук, доцентка



Тетяна МАНУШКІНА

Гарант освітньої програми



Олександр КРАМАРЕНКО

Анотація

Дисципліна «Агроскологія» є важливою складовою фахової підготовки майбутніх біотехнологів. Її вивчення дозволяє здобувачам оволодіти теоретичними знаннями та практичними навичками щодо використання живих організмів, у тому числі генно-інженерних, для оцінки стану довкілля, а також контролю забруднень за допомогою біотехнологічних засобів.

Курс включає лекційні, практичні та самостійні заняття. Основні теми: основи біомоніторингу, біоіндикація, біотестування, використання біосенсорів, генно-інженерних мікроорганізмів, принципи біоконтролю та біоремедіації. Практична частина спрямована на набуття навичок оцінювання екоотоксикологічного стану середовища.

Об'єм дисципліни складає 90 годин, в тому числі 26 лекційних, 26 годин лабораторних і 38 годин самостійних занять. Форма контролю – залік.

Annotation

The discipline "Biomonitoring and Biological Control of the Environment" is an important component of the professional training of future biotechnologists. Its study allows applicants to master theoretical knowledge and practical skills in the use of living organisms, including genetically engineered ones, to assess the state of the environment, as well as pollution control using biotechnological means.

The course includes lectures, practical and independent studies. The main topics: the basics of biomonitoring, bioindication, biotesting, the use of biosensors, genetically engineered microorganisms, principles of biocontrol and bioremediation. The practical part is aimed at acquiring skills in assessing the ecotoxicological state of the environment.

The volume of the discipline is 90 hours, including 26 lectures, 26 hours of laboratory and 38 hours of independent studies.

The form of control is a test.



2. Опис навчальної дисципліни

Біомоніторинг та біологічний контроль навколишнього середовища

Галузь знань **16 Хімічна та біоінженерія**

Освітня спеціальність **162 Біотехнології та біоінженерія**

Ступінь вищої освіти **Бакалавр**

Обов'язкова (вибіркова) компонента **Вибіркова**

Семестр **VIII**

Кількість кредитів ECTS **3**

Кількість модулів **1**

Кількість змістових модулів **3**

Загальна кількість годин **90**

Види навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин та кредитів:

Лекції **26 / 0,87 кредитів ECTS**

Практичні (лабораторні, семінарські) заняття **26 / 0,87 кредитів ECTS**

Самостійна робота **38 / 1,26 кредити ECTS**

Форма підсумкова контрольного заходу **залік**

Короткий опис:

Навчальна дисципліна „Агроекологія” як складова частина ОПП підготовки бакалаврів є однією із спеціальних навчальних дисциплін, які вивчають за спеціальністю 162 – «Біотехнології та біоінженерія», ґрунтується на знанні теоретичних основ і практичних питань з відповідних профільних компетенцій попередніх бакалавських програм здобувачів вищої освіти і орієнтована на професійну підготовку сучасних фахівців у сфері біотехнології.

У процесі вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти мають набути фундаментальні теоретико-методичні знання та практичні навички з процесів та закономірностей біологічного моніторингу і контролю навколишнього середовища,

Тому теоретичний курс і практичні заняття з дисципліни „Біомоніторинг та біологічний контроль навколишнього середовища” мають важливе значення для здобувачів вищої освіти біотехнологічних спеціальностей.

У процесі вивчення дисципліни застосовуються інноваційні педагогічні технології, а саме цілеспрямований системний набір прийомів, засобів організації навчальної діяльності, що охоплює весь процес навчання від визначення мети до одержання результатів: комп'ютерні презентації, тестові програми, система дистанційної освіти Moodle, технології Jitsi, вбудовані в курс на платформі Moodle, Zoom та інші.

Робоча програма щорічно оновлюється з урахуванням пропозицій стейкхолдерів та результатів опитування здобувачів вищої освіти і випускників ОПП 162 «Біотехнології та біоінженерія».

Зміни у змістовному наповненні програми.

1. Збільшено години на обов'язкове самостійне опрацювання тем дисципліни, відповідно й змінено види робіт та оцінку в балах.

2. Розширено тематику наукової та індивідуальної роботи здобувачів вищої освіти.

3. Включено заходи та оцінку неформальних та інформальних освітніх заходів. Підстава: зміни ОПП, результати опитування здобувачів вищої освіти.

Передбачені неформальні освітні заходи.

1. Індивідуальні завдання.

2. Участь у вебінарах, семінарах та круглих столах стосовно біомоніторингу навколишнього середовища.

3. Участь у відкритих темах, які проводять поза межами освітнього процесу.

4. Участь у громадських екологічних заходах.

Здобувач має право самостійно обирати напрям і вид неформальних освітніх заходів. Оцінка їхніх результатів відбувається за наявності документального підтвердження (сертифікат, свідоцтво, скріншот, програма, запрошення тощо). Перезарахування дисципліни або окремих тем відбувається за бажання здобувача на підставі нормативної внутрішньої документації та Положень МНАУ.

Передбачені інформальні заходи освіти. Здобувачі вищої освіти у ході життєвого досвіду мають застосовувати здобуті знання, наприклад, вирішувати практичні питання шляхом використання набутих знань. І навпаки, здобувачі використовують життєві приклади для трансформації їх в освітній процес, зокрема щодо екології та біомоніторингу навколишнього середовища.

Можливості набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти. Набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію інклюзивного навчання осіб з особливими освітніми потребами у Миколаївському національному аграрному університеті СО 5.279.01-00.2020 із застосуванням особистісно орієнтованих методів навчання та з урахуванням індивідуальних особливостей навчально-пізнавальної діяльності усіх здобувачів вищої освіти, рекомендацій індивідуальної програми реабілітації особи з інвалідністю (за наявності) та/або висновку про комплексну психолого-педагогічну оцінку розвитку здобувачів вищої освіти (за наявності), що надається інклюзивно-ресурсним центром.

Можливість дистанційного (або очно-дистанційного) навчання з використання наступних засобів:

1. Система Moodle (<https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=2831>) лекційний матеріал, практичні завдання, напрями наукової та індивідуальної роботи, завдання для самостійної роботи);

2. Платформа онлайн-занять Zoom – для проведення індивідуальних практичних занять, консультацій тощо;

3. Електронний репозитарій МНАУ – для використання інформаційних матеріалів (<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/8021>);

4. Аудіо- та відеоповідомлення з лекційним матеріалом, поясненням особливостей завдань та напорами їх виконання тощо;

5. Спілкування через електронну пошту (lghonenko@mnau.edu.ua) та телефонний зв'язок;

6. Залучення до освітньо-наукових заходів в онлайн-режимі;

7. Індивідуальний підхід до викладення матеріалу навчальної дисципліни;

8. Можливість залучення до освітнього процесу куратора академічної групи та людини, яка знаходиться поряд з здобувачем вищої освіти з особливими освітніми потребами (батьки, сестра, брат та інших).

Мовна підготовка. Дисципліна викладається українською мовою. До кожної теми наведено ключові слова англійською мовою. Здобувачі мають можливість брати участь у вебінарах та наукових заходах англійською мовою.

Форми навчання. Денна (дистанційна, змішана – за наказом ректора, наприклад, у зв'язку із дотриманням карантинних заходів). Освітній процес реалізується у таких формах: навчальні заняття (лекційні заняття, практичні заняття, консультації), індивідуальні завдання, самостійна робота, контрольні заходи.

Методи навчання. Проблемно-орієнтоване навчання, студентоцентроване навчання, змішане навчання в системі Moodle університету, самонавчання, навчання на основі досліджень. Викладання проводиться у вигляді: лекцій, мультимедійних лекцій, інтерактивних лекцій, практичних занять із використанням ситуаційних завдань, кейс-методів, ділових ігор, тренінгів, що розвивають професійні навички та soft-skills. Також передбачена самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем, e-learning за окремими освітніми компонентами, індивідуальні заняття, групова робота над інноваційними проектами.

У процесі навчання всі учасники освітнього процесу зобов'язані дотримуватися принципів академічної доброчесності – сукупності етичних принципів та визначених правил провадження освітньої та наукової діяльності, які є обов'язковими для всіх учасників такої діяльності та мають на меті забезпечувати довіру до результатів навчання та наукової діяльності, з урахуванням вимог Закону України «Про вищу освіту», «Про освіту», методичних рекомендацій Міністерства освіти і науки України для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності, Кодексу академічної доброчесності у Миколаївському національному аграрному університеті та інших документів.

Усі академічні тексти (освітні та наукові) здобувачів вищої освіти обов'язково перевіряються щодо їх відповідності принципам академічної доброчесності, у т. ч. за допомогою програми StrikePlagiarism.

3. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою курсу дисципліни «Агроекологія» є формування у студентів екологічної свідомості та цілісного уявлення про явища і процеси в агросфері, принципів ведення екологічно збалансованого землеробства, необхідності комплексного проведення заходів, спрямованих на покращення екологічної ситуації у сільськогосподарському виробництві, навчити їх новим підходам і методам екологізації АПК для забезпечення виробництва достатньої кількості високоякісної продукції.

Основні завдання курсу:

– вивчення основних властивостей, структури та функціонування агробіогеоценозів як штучних екосистем;

– виявлення адаптацій живих організмів агробіогеоценозів до факторів навколишнього середовища, в тому числі – антропогенних;

– знайомство з основами раціонального використання, оптимізації та охорони агроландшафтів..

Предметом навчальної дисципліни є структура взаємозв'язків між живими організмами та навколишнім середовищем в агроекосистемах.

Об'єктом навчальної дисципліни є організми окремих видів, популяції, агроекосистеми.

Інтегральна компетентність:

Інт К Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

Загальні компетентності:

K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

K02. Здатність до письмової та усної комунікації українською мовою (професійного спрямування);

K03. Здатність спілкуватися іноземною мовою

K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;

K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

K07. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

K11. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми;

K13. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти);

K15. Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва;

K22. Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу;

K24. Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики;

Додаткові компетентності:

К28. Здатність забезпечувати екологізацію біотехнологічних процесів та виробництв.

Програмні результати навчання

ПР02. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи;

ПР05. Вміти аналізувати нормативні документи (державні та галузеві стандарти, технічні умови, настанови тощо), складати окремі розділи технологічної та аналітичної документації на біотехнологічні продукти різного призначення;

ПР09. Вміти складати базові поживні середовища для вирощування різних біологічних агентів. Оцінювати особливості росту біологічних агентів на середовищах;

ПР10. Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів;

ПР014. Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу;

ПР020. Вміти розраховувати основні критерії оцінки ефективності біотехнологічного процесу (параметри росту біологічних агентів, швидкість синтезу цільового продукту, синтезувальна здатність біологічних агентів, економічний коефіцієнт, вихід цільового продукту від субстрату, продуктивність, вартість поживного середовища тощо).

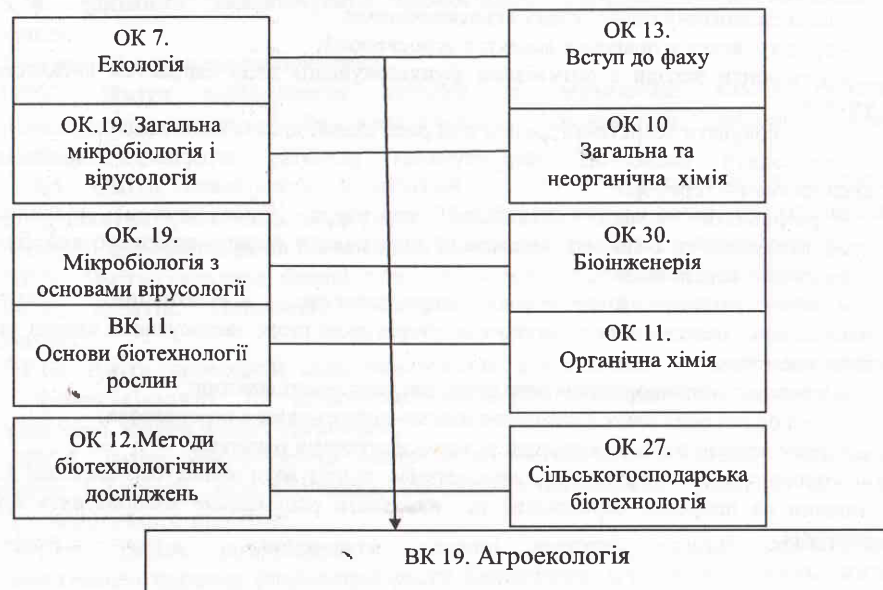
При повному опануванні навчального модулю здобувач вищої освіти повинен знати:

- об'єкти вивчення і наукову проблематику сільськогосподарської екології;
- закони і закономірності, що діють в агро- та екосистемах в цілому;
- склад і структуру основних типів агроекосистем; особливості енергообміну в агроекосистемах;
- способи регулювання процесів, що в них проходятьоснови інтерпретації результатів моніторингу – застосування статистичних індексів (BMWP, Shannon, сапробний індекс), критерії токсичності, гранично допустимі концентрації;
- екологічний стан агроландшафтів;
- джерела екологічної кризи в АПК та критерії їх оцінки, стратегію розвитку аграрного виробництва;
- шляхи мінімізації негативних наслідків для навколишнього середовища під час ведення аграрного виробництва;
- шляхи збереження та відновлення родючості ґрунтів і сільськогосподарського біорізноманіття;
- перспективи застосування методів біотехнології у сільськогосподарському виробництві;
- методи і заходи створення високопродуктивних і стійких агроекосистем;
- інноваційні технології для підвищення екологічного рівня агросфери;
- принципи та методи проведення агроекологічного моніторингу, аудиту і контролю.

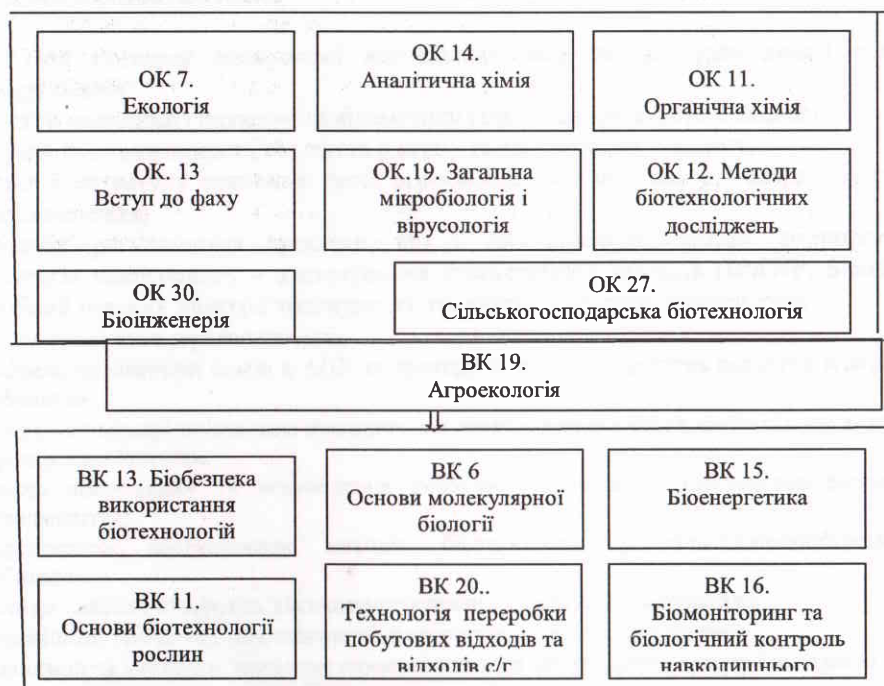
повинен уміти:

- дати екологічну оцінку стану агроекосистеми;
- орієнтуватися у правових аспектах агроекології;
- розробити заходи з оптимізації функціонування агро екосистем в екстремальних умовах;
- застосовувати теоретичні знання при розв'язанні практичних завдань;
- проводити екологічне обґрунтування розвитку аграрного виробництва на досліджуваній території;
- розробляти заходи оптимізації структури агроекосистем, підвищення їх продуктивності та стійкості, мінімізації негативного впливу аграрного виробництва на навколишнє середовище;
- користуватися спеціальною термінологією, нормативними документами, навчальною, методичною та науковою літературою щодо застосування оцінки та захисту агроекосистем;
- максимально використовувати природні регулюючі фактори;
- проводити ефективне управління взаємо-відносинами в агроценозах;
- розпізнавати польові культури за морфологічними ознаками;
- проводити моніторинг в агроекосистемах, аналізувати вплив господарської діяльності людини на природне середовище та планувати раціональне використання природних ресурсів.

4. Передумови для вивчення дисципліни



5. Місце дисципліни у структурі навчальних дисциплін



6. Структурно-логічна схема навчальної дисципліни

Змістовий модуль		Теми		Обсяги годин			
№	назва	№	назва	ЛЗ	ЛР	СР	Разом
1	Теоретичні основи агроєкології	1.	Структура агроєкології, цілі, завдання, методи досліджень	2	2	2	6
		2.	Ресурси і енергетика агроєкосистем. Продуктивність агроєкосистем	2	2	3	7
		3.	Типи агроєкосистем і специфіка їх формування та функціонування	2	2	3	7
Всього за змістовий модуль				6	6	6	20
2	Методи і заходи екологізації галузей АПК України	1.	Ґрунтовий комплекс як стабілізуючий чинник агроєкосистем	2	2	3	7
		2.	Антропогенний вплив на агроєкосистеми України	2	2	3	7
		3.	Проблема утилізації відходів агропромислового виробництва	2	2	3	7
		4.	Інформаційне забезпечення АПК	2	2	3	7
		5.	Методи і заходи екологізації галузей АПК України	2	2	3	7
Всього за змістовий модуль				10	10	15	35
3	Стратегія і тактика еколого-збалансованого розвитку агросфери України	1.	Еколого-економічні чинники формування фітосанітарного стану агроценозів	2	2	3	7
		2.	Радіоекологічні проблеми в сільському господарстві України	2	2	3	7
		3.	Альтернативне землеробство, концепція та аспекти впровадження	2	2	3	7
		4.	Роль і перспективи використання здобутків генної інженерії	2	2	3	7
		5.	Екологічне право у сільському господарстві	2	2	3	7
Всього за змістовий модуль				10	10	15	35
Всього годин по навчальній дисципліні				26	26	38	90

7. Зміст навчальної дисципліни

7.1. Загальний розподіл годин і кредитів

Назва змістового модуля	Кількість годин і кредитів		
	год.	кредитів	%
Біоіндикація та біотестування як елементи біомоніторингу довкілля	20	0,66	22,2
Використання різних організмів в біоіндикаційних дослідженнях	35	1,17	38,9
Оцінка якості довкілля біологічними методами	35	1,17	38,9
Всього	90	3,0	100

7.2. Склад, обсяг і терміни виконання змістових модулів

Назва змістового модуля	Кількість годин	Термін виконання
Біоіндикація та біотестування як елементи біомоніторингу довкілля	20	1-3 тиждень
Використання різних організмів в біоіндикаційних дослідженнях	35	4-8 тиждень
Оцінка якості довкілля біологічними методами	35	9-13 тиждень
Всього	90	x

7.3. Перелік та короткий зміст лекцій

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

Теоретичні основи агроекології

Тема 1. Структура агроекології, цілі, завдання, методи досліджень

Предмет агроекології як науки, її структура, взаємозв'язки з іншими дисциплінами, основні цілі, завдання та методи дослідження агроекологічних процесів.

Ключові слова: агроекологія, структура, цілі, завдання, методи, об'єкт, предмет
Key words: agroecology, structure, objectives, tasks, methods, object, subject

Тема 2. Ресурси і енергетика агроecosystem. Продуктивність агроecosystem

Види ресурсів агросфери, їх використання в агроecosystemах, джерела енергії та її трансформація в агроeкологічному середовищі.

Ключові слова: ресурси, енергетика, агроecosystem, енерговитрати, продуктивність

Key words: resources, energy, agroecosystem, energy consumption, productivity

Тема 3. Типи агроecosystem і специфіка їх формування та функціонування

Природні, напівприродні та штучні агроecosystemи, чинники формування та особливості функціонування агроecosystem в різних кліматичних і ландшафтних умовах.

Ключові слова: агроecosystem, типи, структура, функції, фактори, біорізноманіття

Key words: agroecosystem, types, structure, function, factors, biodiversity

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ II

Методи і заходи екологізації галузей АПК України

Тема 1. Ґрунтовий комплекс як стабілізуючий чинник агроecosystem

Роль ґрунту в агроecosystemах, проблеми деградації та відновлення родючості.

Ключові слова: ґрунт, ґрунтовий комплекс, родючість, стабільність, деградація

Key words: soil, soil complex, fertility, stability, degradation

Тема 2. Антропогенний вплив на агроecosystemи України

Основні джерела і наслідки впливу діяльності людини на агросферу.

Ключові слова: антропогенний вплив, забруднення, трансформація, ерозія, агроecosystem

Key words: anthropogenic impact, pollution, transformation, erosion, agroecosystem

Тема 3. Проблема утилізації відходів агропромислового виробництва

Типи відходів, шляхи їх утилізації та можливості повторного використання в аграрному секторі.

Ключові слова: відходи, утилізація, агропромисловий сектор, рециклінг, екологічна безпека

Key words: waste, utilization, agro-industry, recycling, ecological safety

Тема 4. Інформаційне забезпечення АПК

Роль екологічного моніторингу та інформаційних технологій у прийнятті агроeкологічних рішень.

Ключові слова: моніторинг, інформаційні системи, GIS, агроeкологія, дані

Key words: monitoring, information systems, GIS, agroecology, data

Тема 5. Методи і заходи екологізації галузей АПК України

Сучасні підходи до екологізації рослинництва, тваринництва та інших галузей АПК.

Ключові слова: екологізація, сталий розвиток, біотехнології, органічне виробництво

Key words: ecologization, sustainable development, biotechnology, organic production

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ III

Стратегія і тактика еколого-збалансованого розвитку агросфери України

Тема 1. Еколого-економічні чинники формування фітосанітарного стану агроценозів

Екологічні та економічні аспекти захисту рослин, формування фітосанітарного середовища.

Ключові слова: фітосанітарний стан, чинники, хвороби, шкідники, агроценоз

Key words: phytosanitary status, factors, diseases, pests, agrocenosis

Тема 2. Радіоекологічні проблеми в сільському господарстві України

Вплив радіаційного забруднення на агросферу, шляхи зменшення наслідків.

Ключові слова: радіація, радіонукліди, Чорнобиль, агросфера, безпека

Key words: radiation, radionuclides, Chernobyl, agrosphere, safety

Тема 3. Альтернативне землеробство, концепція та аспекти впровадження

Принципи та моделі альтернативного (органічного, біологічного) землеробства.

Ключові слова: альтернативне землеробство, органіка, сталий розвиток, біообробіток

Key words: alternative farming, organic, sustainability, biofarming

Тема 4. Роль і перспективи використання здобутків генної інженерії

Можливості, переваги й ризики застосування ГМО в сільському господарстві.

Ключові слова: генна інженерія, ГМО, біобезпека, трансгенні культури

Key words: genetic engineering, GMO, biosafety, transgenic crops

Тема 5. Екологічне право у сільському господарстві

Правові основи охорони довкілля в агросфері, законодавчі норми та механізми контролю.

Ключові слова: екологічне право, аграрне законодавство, контроль, відповідальність

Key words: environmental law, agricultural legislation, control, responsibility

7.4. Перелік та план практичних занять

№ п/п	Назва змістовного модулю/тема практичних занять	Обсяг годин	Форма контролю
Модуль I			
1.	Ознайомлення з курсом, завданнями та метою навчання. Вплив екологічних факторів на організми	2	захист практичної роботи
2.	Біоіндикація на різних рівнях організації живої матерії	2	захист практичної роботи
3.	Тренінг «Конфлікти в екології: аргументація та вирішення»	2	Презентація позиції кожної сторони.
Модуль II			
1.	Використання рослин і мікроорганізмів як біоіндикаторів	2	захист практичної роботи
2.	Біотестування якості навколишнього середовища	2	захист практичної роботи
3.	Симбіотичні методи в біоіндикації	2	захист практичної роботи
4.	Методи індикації наземних екосистем	2	захист практичної роботи
5.	Кейс-аналіз «Біоіндикація в агросекторі: оцінка ризиків»	2	обґрунтувати індикаторні методи
Модуль III			
1.	Біоіндикація стану ґрунтів	2	захист практичної роботи
2.	Біоіндикація стану водного середовища	2	захист практичної роботи
3.	Біомоніторинг і біоіндикація стану повітряного середовища	2	захист практичної роботи
4.	Біологічний контроль і біоремедіація забруднень	2	захист практичної роботи
5.	Квест-гра «Місія: Біоіндикація» (інтерактивна гра)	2	інтерпретація результатів моніторингу
Всього		26	

Перелік тем індивідуальних робіт

1. Основні принципи та методи біомоніторингу в екології
2. Роль біоіндикаторів у системі екологічного контролю
3. Особливості використання рослин як біоіндикаторів забруднення повітря
4. Мікроорганізми як біоіндикатори стану водних екосистем
5. Симбіотичні взаємодії в біоіндикації: приклади і застосування
6. Методи біотестування токсичності з використанням дафній та люксифікованих бактерій
7. Оцінка якості ґрунтів за біоіндикаційними показниками
8. Сапробна система як інструмент оцінки стану водних об'єктів
9. Біомоніторинг повітряного середовища за допомогою лишайників
10. Застосування молекулярно-біологічних методів у біомоніторингу
11. Біоконтроль і біоремедіація як сучасні біотехнологічні підходи
12. Індекси біорізноманіття та їх застосування у наземних екосистемах
13. Використання біосенсорів для моніторингу забруднення навколишнього середовища
14. Аналіз впливу антропогенних факторів на біологічні індикатори
15. Порівняння традиційних та сучасних методів біомоніторингу

7.5 Теми, форма контролю та перевірки завдань, які винесені на самостійне обов'язкове опрацювання

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Завдання	Форма контролю і перевірки	Кількість балів
Змістовий модуль 1.	12	х		
Основи біоіндикації та біотестування	4	Провести огляд літературних джерел за останні 5 років	Доповідь з мультимедійною презентацією	1,1-2,3
Класифікація індикаторних організмів	4	Провести огляд літературних джерел за останні 5 років	Доповідь з мультимедійною презентацією	1,1-2,3
Системи оцінки токсичності на різних рівнях	4	Провести огляд літературних джерел за останні 5 років	Доповідь з мультимедійною презентацією	1,1-2,3
Змістовий модуль 2.	10	х		
Методи біомоніторингу – загальна характеристика	2	Провести огляд літературних джерел за останні 5 років	Доповідь з мультимедійною презентацією	0,5-1,2
Рослини як індикатори стану довкілля	2	Провести огляд літературних джерел за останні 5 років	Доповідь з мультимедійною презентацією	0,5-1,2
Ліхеноіндикація забруднення повітря	2	Провести огляд літературних джерел за останні 5 років	Доповідь з мультимедійною презентацією	0,5-1,2
Мікроорганізми у біоіндикації ґрунтів та води	2	Провести огляд літературних джерел за останні 5 років	Доповідь з мультимедійною презентацією	0,5-1,2
Тварини як чутливі тест-об'єкти (моллюски, риби)	2	Провести огляд літературних джерел за останні 5 років	Доповідь з мультимедійною презентацією	0,5-1,2

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Завдання	Форма контролю і перевірки	Кількість балів
Змістовий модуль 3.	16	x		
Біотестування води (на прикладі ISO 11348, ISO 6341)	2	Провести огляд літературних джерел за останні 5 років	Доповідь з мультимедійною презентацією	0,5-1,1
Біоіндикація ґрунтів: мікробіологічні методи	2	Провести огляд літературних джерел за останні 5 років	Доповідь з мультимедійною презентацією	0,4-1,1
Індекси сапробності, біорізноманіття, порушення структури угруповань	4	Провести огляд літературних джерел за останні 5 років	Доповідь з мультимедійною презентацією	1,1-2,3
Біоіндикація ґрунтів: ентомологічні методи	4	Провести огляд літературних джерел за останні 5 років	Доповідь з мультимедійною презентацією	1,1-2,3
Комплексні показники якості навколишнього середовища	4	Провести огляд літературних джерел за останні 5 років	Доповідь з мультимедійною презентацією	1,1-2,3
Разом по дисципліні	38	x		10-22

7.6 Питання для поточного та підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти

Питання для поточного контролю знань

Змістовий модуль 1

1. Що таке агроекологія як наука?
2. Які основні цілі та завдання агроекології?
3. Назвіть об'єкт і предмет вивчення агроекології.
4. У чому полягає міждисциплінарний характер агроекології?
5. Які методи досліджень використовують в агроекології?
6. Яке значення агроекології у сталому розвитку сільського господарства?
7. Що таке агроекосистема?
8. Назвіть основні компоненти агроекосистеми.
9. Як класифікуються агроекосистеми за типами?
10. У чому відмінність між природною, напівприродною та антропогенною агроекосистемою?
11. Які чинники впливають на продуктивність агроекосистем?
12. Що таке екологічна стійкість агроекосистеми?
13. Які типи ресурсів використовуються в агроекосистемах?
14. Що таке енергетичний баланс агроекосистеми?
15. Яким чином можна зменшити енерговитрати в агровиробництві?
16. Що таке біоенергетичні потоки в агроекосистемі?
17. Яка роль фотосинтезу у формуванні продуктивності агроекосистем?
18. Що таке енергоємність сільськогосподарської продукції?
19. Як змінюється структура агроекосистем у зв'язку з інтенсифікацією землеробства?
20. Яке значення мають біоценологічні зв'язки у функціонуванні агроекосистем?
21. Що таке агроландшафт?
22. Як впливають кліматичні фактори на агроекосистему?
23. Яка роль біорізноманіття в агроекосистемах?
24. Що таке агроекологічна оцінка земель?
25. Як можна підвищити стійкість агроекосистем до стресових факторів?
26. У чому суть принципу екологічної адаптивності в агроекології?
27. Які приклади існують для сталих агроекосистем?
28. Яке значення мають мікроорганізми в агроекосистемах?
29. У чому полягає роль агроекології в біобезпеці?
30. Яке місце агроекології в системі аграрних наук?

Змістовий модуль II

1. У чому полягає значення ґрунту як стабілізуючого чинника агроекосистем?
2. Що таке родючість ґрунту та які її види існують?
3. Які основні причини деградації ґрунтів в Україні?
4. Які існують способи збереження родючості ґрунтів?
5. У чому полягає біологізація землеробства?
6. Який вплив має ерозія ґрунтів на агроекосистеми?
7. Назвіть основні джерела антропогенного впливу на агроекосистеми.
8. Які наслідки має хімічне забруднення сільськогосподарських угідь?
9. Як впливає надмірне використання добрив на довкілля?
10. Які є шляхи мінімізації впливу пестицидів?
11. У чому полягає принцип екологічної безпеки в агровиробництві?

12. Які типи відходів утворюються в АПК?
13. Які існують методи утилізації органічних відходів?
14. Що таке компостування?
15. Як можна використовувати біогазові установки в АПК?
16. Яке значення має циркулярна економіка для агросфери?
17. Що таке агроекологічний моніторинг?
18. Які основні елементи інформаційного забезпечення АПК?
19. Як GIS-технології використовуються в агроекології?
20. Що таке система "точного землеробства"?
21. Які є напрями екологізації рослинництва?
22. Як забезпечити екологічну безпеку у тваринництві?
23. Що таке інтегроване управління шкідниками?
24. Як використовуються біологічні засоби захисту?
25. У чому суть сталого сільського господарства в Україні?
26. Які напрями розвитку органічного землеробства в Україні?
27. Як здійснюється сертифікація органічної продукції?
28. Що таке агроекологічна експертиза?
29. Які існують форми агроекологічної освіти і просвіти?
30. Які державні програми підтримують екологізацію АПК?

Змістовий модуль III

1. Що таке фітосанітарний стан агроценозів?
2. Які чинники впливають на фітосанітарну стабільність?
3. Як забезпечити екологічно безпечний захист рослин?
4. У чому полягає зв'язок між економікою і екологією у фітосанітарній сфері?
5. Які існують методи контролю шкідників з мінімальним впливом на довкілля?
6. Що таке радіоекологія?
7. Які наслідки Чорнобильської катастрофи для сільського господарства?
8. Які джерела радіоактивного забруднення в агросфері?
9. Які методи ремедіації радіоактивних ґрунтів?
10. Що таке фіторемедіація?
11. Які принципи альтернативного землеробства?
12. Що таке органічне землеробство?
13. Які переваги альтернативного землеробства в Україні?
14. Які труднощі впровадження органічного виробництва в екоземлеробстві?
15. Яке значення має локалізація виробництва в екоземлеробстві?
16. Що таке біодинамічне землеробство?
17. У чому суть концепції сталого агровиробництва?
18. Які напрями розвитку генної інженерії в агросфері?
19. Що таке трансгенні культури?
20. Які переваги і ризики пов'язані з використанням ГМО?
21. Як законодавче регулювання ГМО в Україні?
22. Як оцінюється біобезпека аграрних біотехнологій?
23. Яке значення має екологічне право у сільському господарстві?
24. Які основні закони регламентують охорону довкілля в агросфері?
25. Що таке екологічна відповідальність агровиробника?
26. Як здійснюється екологічний контроль?
27. Які органи здійснюють екологічний нагляд у сільському господарстві?
28. Що таке агроекологічне прогнозування?
29. Які стратегічні напрями екологічної політики в агросфері?
30. Які міжнародні програми підтримують агроекологічні ініціативи

Питання для підсумкового контролю знань

1. Назвіть об'єкт і предмет вивчення агроекології.
2. Назвіть основні джерела антропогенного впливу на агроєкосистеми.
3. Назвіть основні компоненти агроєкосистеми.
4. У чому відмінність між природною, напівприродною та антропогенною агроєкосистемою?
5. У чому полягає біологізація землеробства?
6. У чому полягає зв'язок між економікою і екологією у фітосанітарній сфері?
7. У чому полягає значення ґрунту як стабілізуючого чинника агроєкосистем?
8. У чому полягає міждисциплінарний характер агроекології?
9. У чому полягає принцип екологічної безпеки в агровиробництві?
10. У чому полягає роль агроекології в біобезпеці?
11. У чому суть концепції сталого агровиробництва?
12. У чому суть принципу екологічної адаптивності в агроекології?
13. У чому суть сталого сільського господарства?
14. Що таке агроекологічна експертиза?
15. Що таке агроекологічна оцінка земель?
16. Що таке агроекологічне прогнозування?
17. Що таке агроекологічний моніторинг?
18. Що таке агроекологія як наука?
19. Що таке агроєкосистема?
20. Що таке агроландшафт?
21. Що таке біодинамічне землеробство?
22. Що таке біоенергетичні потоки в агросистемі?
23. Що таке екологічна відповідальність агровиробника?
24. Що таке екологічна стійкість агроєкосистеми?
25. Що таке енергетичний баланс агросистеми?
26. Що таке енергоємність сільськогосподарської продукції?
27. Що таке інтегроване управління шкідниками?
28. Що таке компостування?
29. Що таке органічне землеробство?
30. Що таке радіоекологія?
31. Що таке родючість ґрунту та які її види існують?
32. Що таке система "точного землеробства"?
33. Що таке трансгенні культури?
34. Що таке фіторемедіація?
35. Що таке фітосанітарний стан агроценозів?
36. Як GIS-технології використовуються в агроекології?
37. Як використовуються біологічні засоби захисту?
38. Як впливає надмірне використання добрив на довкілля?
39. Як впливають кліматичні фактори на агроєкосистему?
40. Як забезпечити екологічно безпечний захист рослин?

41. Як забезпечити екологічну безпеку у тваринництві?
42. Як здійснюється екологічний контроль?
43. Як здійснюється сертифікація органічної продукції?
44. Як змінюється структура агроєкосистем у зв'язку з інтенсифікацією землеробства?
45. Як класифікуються агроєкосистеми за типами?
46. Як можна використовувати біогазові установки в АПК?
47. Як можна підвищити стійкість агроєкосистем до стресових факторів?
48. Як оцінюється біобезпека аграрних біотехнологій?
49. Яка роль біорізноманіття в агроєкосистемах?
50. Яка роль фотосинтезу у формуванні продуктивності агроєкосистем?
51. Яке законодавче регулювання ГМО в Україні?
52. Яке значення агроєкології у сталому розвитку сільського господарства?
53. Яке значення має екологічне право у сільському господарстві?
54. Яке значення має локалізація виробництва в екоземлеробстві?
55. Яке значення має циркулярна економіка для агросфери?
56. Яке значення мають біоценотичні зв'язки у функціонуванні агроєкосистем?
57. Яке значення мають мікроорганізми в агроєкосистемах?
58. Яке місце агроєкології в системі аграрних наук?
59. Який вплив має ерозія ґрунтів на агроєкосистеми?
60. Яким чином можна зменшити енерговитрати в агровиробництві?
61. Які державні програми підтримують екологізацію АПК?
62. Які джерела радіоактивного забруднення в агросфері?
63. Які є напрями екологізації рослинництва?
64. Які є шляхи мінімізації впливу пестицидів?
65. Які існують методи контролю шкідників з мінімальним впливом на довкілля?
66. Які існують методи утилізації органічних відходів?
67. Які існують способи збереження родючості ґрунтів?
68. Які існують форми агроєкологічної освіти і просвіти?
69. Які методи досліджень використовують в агроєкології?
70. Які методи ремедіації радіоактивних ґрунтів?
71. Які міжнародні програми підтримують агроєкологічні ініціативи?
72. Які напрями розвитку генної інженерії в агросфері?
73. Які напрями розвитку органічного землеробства в Україні?
74. Які наслідки має хімічне забруднення сільськогосподарських угідь?
75. Які наслідки Чорнобильської катастрофи для сільського господарства?
76. Які органи здійснюють екологічний нагляд у сільському господарстві?
77. Які основні елементи інформаційного забезпечення АПК?
78. Які основні закони регламентують охорону довкілля в агросфері?
79. Які основні причини деградації ґрунтів в Україні?
80. Які основні цілі та завдання агроєкології?
81. Які переваги альтернативного землеробства?
82. Які переваги і ризики пов'язані з використанням ГМО?

83. Які приклади існують для сталих агроєкосистем?
84. Які принципи альтернативного землеробства?
85. Які стратегічні напрями екологічної політики в агросфері?
86. Які типи відходів утворюються в АПК?
87. Які типи ресурсів використовуються в агроєкосистемах?
88. Які труднощі впровадження органічного виробництва в Україні?
89. Які чинники впливають на продуктивність агроєкосистем?
90. Які чинники впливають на фітосанітарну стабільність?

1. Форма підсумкового контролю, критерії оцінювання результатів навчання та рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

Оцінювання результатів навчання проводиться відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у Миколаївському національному аграрному університеті СО 5.258.01-00.2018 та Положення про порядок оцінювання здобувачів вищої освіти у Миколаївському національному аграрному університеті СО 5.270.01-00.2020.

Підсумкове оцінювання результатів навчання в університеті здійснюється за єдиною 100-бальною шкалою. Оцінка здобувача вищої освіти відповідає відношенню встановленого при оцінюванні рівня сформованості професійних та загальних компетентностей до запланованих результатів навчання (у відсотках).

Підсумкова оцінка з освітнього компоненту «Біологічні засоби захисту агроєкосистем», підсумковою формою контролю за яким встановлено залік, визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання під час семестру (оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються) та оцінки, отриманої під час екзамену.

Мінімальний пороговий рівень оцінки з освітнього компоненту складає 60 відсотків від максимально можливої кількості балів. Здобувач вищої освіти може бути недопущеним до підсумкового оцінювання, якщо під час семестру він: не досяг мінімального порогового рівня оцінки тих результатів навчання, які не можуть бути оцінені під час підсумкового контролю; якщо під час семестру він набрав кількість балів, недостатню для отримання позитивної оцінки навіть у випадку досягнення ним на підсумковому контролі максимально можливого результату.

Оцінювання результатів навчання під час семестру включає оцінювання знань здобувача під час практичних занять, індивідуальної роботи, самостійної роботи і неформальної освіти. Оцінювання знань здобувача під час практичних занять відбувається за такими критеріями: своєчасність та правильність виконання завдань практичної роботи; повнота і правильність відповіді під час усного опитування та інших передбачених форм контролю. Під час оцінювання індивідуальної роботи здобувача враховується її вид, актуальність, правильність виконання. Під час оцінювання робіт, які винесено на обов'язкове самостійне виконання, враховується своєчасність та правильність виконання самостійної роботи та розуміння змісту завдання і його вирішення. Під час оцінювання результатів неформальної освіти здобувача враховується відповідність напряму та змісту тематики дисципліни, актуальність, документальне підтвердження участі у заході.

Зміст лекційного матеріалу, словник основних термінів, методичні рекомендації для практичних робіт та самостійної роботи здобувачів, індивідуальні завдання, критерії та форми оцінювання, напрями наукової роботи розміщено на сторінці дисципліни у Moodle <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=2831>

Основними deadline залежно від виду роботи є: наступне практичне заняття, підсумковий контрольний захід зі змістового модулю, атестація, день складання заліку.

Поточний контроль знань здійснюється шляхом усного опитування на практичних заняттях, письмового тестування, тестування за допомогою ПЕОМ, перевірки завдань самостійної роботи, а оцінювання виконується за бальною методикою ЄКТС.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання - залік

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національного шкалою для заліку
90-100	A	зараховано
82-89	B	
75-81	C	
64-74	D	
60-63	E	
35-59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	не зараховано з обов'язковими повторним вивченням дисципліни

Підсумкова оцінка здобувача вищої освіти визначається за умови наявності у нього позитивних оцінок з усіх модулів дисципліни (залікових кредитів). При цьому до залікової книжки виставляється «зараховано», якщо кількість балів 60 і більше (із можливих 100 засвоєння змістових модулів протягом семестру).

Рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

№ п/п	Вид контролю знань студентів	Модулі, бали			
		I	II	III	Всього балів
1.	Виконання практичних робіт і лекційних занять	7-13	12-17	12-17	31-47
2.	Виконання самостійних занять	2-5	4-8	4-9	10-22
3.	Опитування, індивідуальне завдання	1-2	1-2	1-2	3-6
4.	Наукова доповідь, реферат	1-2	1-2	2-3	4-7
5.	Контрольна робота по модулю	3-5	3-5	6-8	12-18
6.	Пропуски занять без поважних причин: за 1 год.				- 1 бал за годину
Усього за 8-й семестр		14-27	21-34	25-39	60-100
Участь у заходах неформальної освіти (за наявності документального підтвердження)					3-6

Якщо кількість балів, які здобувач набрав упродовж семестру, менше 60, підсумковий контроль здійснюється шляхом проведення заліку в усній формі по питаннях, що розглядаються і затверджуються на засіданні кафедри.

Важливим елементом системи контролю знань є встановлення межі кількісної оцінки рейтингу здобувача вищої освіти. Рейтинг здобувача вищої освіти складається з загальної кількості балів, отриманих як на проміжному контрольному заході та заліку, так і за поточну роботу. Максимальна кількість балів за навчальну дисципліну, що може отримати здобувач вищої освіти упродовж семестру за всі види роботи, становить 100. За кожним з елементів модуля здобувач вищої освіти отримує оцінку в балах. Сума балів, набраних здобувачем вищої освіти під час виконання всіх видів робіт за модуль, додається.

Умовою допуску до контрольного заходу є мінімальна сума балів, яку здобувач вищої освіти має набрати у разі виконання усіх елементів модуля. Якщо здобувач вищої освіти не набрав необхідної суми балів, то він не допускається до контрольного заходу і йому рекомендується набрати цю кількість балів за рахунок виконання індивідуального домашнього завдання, проміжного тестового контролю знань та інших видів робіт.

За всі контрольні заходи упродовж семестру з навчальної дисципліни, вихідною формою контролю з якої передбачено залік, здобувача вищої освіти може отримати до 100 балів.

Здобувачі вищої освіти, що набрали впродовж семестру менше 60 балів (із можливих 100) до сесії не допускаються і автоматично отримують незадовільну оцінку. Здобувачі вищої освіти, які хворіли і мають відповідні довідки медичних установ, чи були відсутні з інших поважних причин і не могли брати участь у контрольному заході, проходять контроль під час спеціально встановлених додаткових занять за узгодженням з викладачем графіком, що розроблює деканат факультету.

Якщо здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку, то він має право на одне перескладання заліку викладачеві, друге перескладання заліку приймає комісія, створена за вказівкою декана факультету. Якщо здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку під час складання комісії, його відраховують з університету.

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Науково-дослідницька лабораторія кафедри рослинництва та садово-паркового господарства № 311

Навчальний корпус № 1, вул. Генерала Карпенка, 73

Спеціальне технічне обладнання:

Мультимедійне обладнання:

- екран проекційний – 1 шт.;
- проектор DKR Viewsonik – 1 шт.

Ноутбук Lenovo – 1 шт.

Wi-Fi.

Мікрокалькулятори – 10 шт.

Спеціальне лабораторне обладнання:

Шкаф сушильний – 1 шт.

Холодильник – 1 шт.

Ваги BT-500 – 3 шт.

Ваги ВЛР-200 – 3 шт.

Рамки для визначення забур'яненості – 5 шт.

Ентомологічний сачок – 5 шт.

Феромонні пастки – 5 шт.

Лінійки – 10 шт.

Прикладне програмне забезпечення:

Операційна система Windows 7 – 1 од.

Операційна система Windows 10 Pro – 1 од.

Google Chrome; MS Excel; MS Word; Mozilla Firefox

Доступ до мережі Internet

Відкриті бази даних – Scopus, Clarivate, EndNote, Publons, Kopernio та ін.

Інформаційне забезпечення:

Інструкції з техніки безпеки та безпеки життєдіяльності

Довідкова та нормативна література, визначники – 10 шт.

Презентації у режимі PowerPoint – 15 шт.

Відеофільми – 15 шт.

Методичне забезпечення

- Стандарти вищої освіти;
- Комплекс навчально-методичного забезпечення дисциплін (КНМЗД);
- Навчальний план;
- Інструктивно-методичні матеріали до практичних занять, зошит для практичних занять та самостійної роботи;
- Завдання для самостійної роботи студентів;
- Контрольні завдання до практичних занять.

10. Перелік рекомендованих літературних джерел та законодавчо-нормативних актів

10.1 Базова література

1. Агроєкологія та пермакультура: продовольча безпека, повоєнне відновлення, нульове забруднення, сталий розвиток : підручн. ; за ред. П. Є. Арданова. К.: Талком, 2023. 240 с..
2. Екологія агросфери: підручник / О.І. Фурдичко, О.І. Дребот, О.С. Дем'янюк та ін. Київ : ДІА, 2022. 336

10.2 Допоміжна література

1. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості.
2. ДСТУ ISO 9998:2005 Якість води. Настанови щодо оцінювання та підраховування колоній мікроорганізмів на середовищі, яке використовують для визначення якості води (ISO 9998:1991, IDT)
3. ДСТУ ISO 9887:2002 Якість води. Оцінювання здатності до аеробного біологічного розкладання органічних сполук у водному середовищі. Напівбезперервний метод із використанням активного мулу (ISO 9887:1992, IDT)
4. ДСТУ ISO 10712:2003 Якість води. Тест на пригнічення росту *Pseudomonas putida* (тест на пригнічення розмноження клітин *Pseudomonas*) (ISO 10712:1995, IDT)
5. ДСТУ 7847:2015 Якість ґрунту. Визначення чисельності мікроорганізмів у ґрунті методом посіву на тверде (агаризоване) живильне середовище
6. ДСТУ 7928:2015 Якість ґрунту. Визначення активності ґрунтового ферменту поліфенолоксидази фотоелектронколориметричним методом
7. ДСТУ ISO 17616:2010 Якість ґрунту. Настанови щодо вибору та оцінювання методів біологічних аналізів для екотоксикологічного характеризування ґрунтів і ґрунтових матеріалів (ISO 17616:2008, IDT).
8. ДСТУ ISO 11266:2001 Якість ґрунту. Настанови щодо лабораторного випробовування біодеградації органічних хімічних речовин у ґрунті в аеробних умовах (ISO 11266:1994, IDT ДСТУ ISO 14238:2003
9. Якість ґрунту. Біологічні методи. Визначення мінералізації азоту і нітрифікації в ґрунтах та впливу хімічних речовин на ці процеси (ISO 14238:1997, IDT)
10. ДСТУ ISO 14240-1:2003 Якість ґрунту. Визначення ґрунтової мікробної біомаси. Частина 1. Метод субстрат-стимульованого дихання (ISO 14240-1:1997, IDT)
11. ДСТУ ISO 15473:2005 Якість ґрунту. Настанови з лабораторного випробовування біодеградації органічних хімічних речовин у ґрунті в анаеробних умовах (ISO 15473:2002, IDT)
12. ДСТУ ISO 17155:2005 Якість ґрунту. Визначення чисельності та активності ґрунтової мікрофлори застосуванням кривих дихання (ISO 17155:2002, IDT)
13. ДЕРЖАВНІ САНІТАРНІ НОРМИ ТА ПРАВИЛА "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" (ДСанПіН 2.2.4-171-10)
14. ДСТУ 4808:2007 Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання».

Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами)

10.3 Інформаційні ресурси

1. АГРОВЕКТОР - agrovektor.com
2. Агродовідка.info - agrodovidka.info
3. "АПК-Інформ" - apk-inform.com
4. Інфагро – infagro.com.ua
5. UKRAGROPORTAL - все для агрокомплекса - ukragroportal.com
6. Сільськогосподарський портал "AgroMage" - agromage.com

10.4 Законодавчо-нормативні акти

1. Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року zakon.rada.gov.ua > ..
2. Про охорону навколишнього природного середовища : закон України від 25.06.1991 № 1264-XII. Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>.
3. Земельний кодекс України. Редакція від 27.05.2021. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>
4. Закон України «Про захист рослин». URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/180-14#Text>
5. Міжнародна конвенція про захист рослин. URL : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_805
6. Міжнародні стандарти з фітосанітарних заходів (МСФЗ). URL : <http://www.fitolab.volyn.ua/images/mz.pdf>

Журнали

1. Ecotoxicology and Environmental Safety
2. Environmental Biotechnology

ДОДАТОК
до робочої програми 2025-2026 н.р. навчальної дисципліни
АГРОЕКОЛОГІЯ

№	Зміст змін	Підстави	Примітки
1	Передбачено неформальні та інформальні освітні заходи	Результати опитування здобувачів	-
2.	Передбачено можливість набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти	Результати опитування здобувачів	-
3.	Розширено види наукової та індивідуальної роботи здобувачів, зокрема запропоновано заходи та оцінку неформальної освіти	Результати опитування здобувачів	Перелік та оцінку наведено у робочій програмі

Розробник програми:
канд. с.-г. наук, доцентка



Любов ХОНЕНКО

Завідувачка кафедри:
д-р. с.-г. наук, професорка



Антоніна ПАНФІЛОВА