

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра ґрунтознавства та охорони ґрунтів ім. проф. М.К. Шикули

ЗАТВЕРДЖЕНО
Агробіологічний факультет
“18” червня 2026 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ҐРУНТОВІ ДЕГРАДАЦІЇ І ТЕХНОЛОГІЇ ВІДТВОРЕННЯ РОДЮЧОСТІ
ҐРУНТІВ»**

Галузь знань: Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина

Спеціальність: Н1 Агрономія

Освітньо-професійна програма: Охорона та технології відновлення ґрунтів

Факультет : Агробіологічний

Розробники: доц., к. с.-г. наук, доц., Олена ПІКОВСЬКА

професор, доктор с.-г. наук, Віктор ЗАБАЛУЄВ

Київ – 2026 р.

Опис навчальної дисципліни

Необхідність вивчення дисципліни „Ґрунтові деградації і технології відтворення родючості ґрунтів” пов’язана із зростанням уваги до охорони земель від деградацій, еколого-біосферною роллю ґрунтів, вразливістю природних ландшафтів по відношенню до різноманітних антропогенних втручань, пов’язаних із агропромисловим виробництвом, а також з тим, що технології підтримання на належному рівні родючості ґрунтів є предметом значного наукового та практичного інтересу як в Україні, так і в усьому світі.

Завданням навчальної дисципліни є здобуття теоретичних, методологічних знань та практичних навичок з оцінювання та прогнозування стану ґрунтового покриву, причин розвитку деградаційних процесів ґрунтів, відтворення їх родючості. Вивчення дисципліни сприяє гармонізації відносин між агросферою і природним середовищем, дозволяє розробляти нові підходи і принципи ґрунтоощадних агротехнологій, мінімізувати витрати енергетичних і матеріальних ресурсів, здійснювати ґрунтозахисні і ґрунтовідновлювальні заходи, їх прогнозування, планування, реалізацію та моніторинг з метою раціонального використання і охорони земель незалежно від форм власності і господарювання.

Навчальна дисципліна є логічним продовженням поглиблення знань з ґрунтознавства, землеробства, екології, меліорації, агрохімії та інших дисциплін, озброює майбутніх ґрунтознавців умінням вчасно діагностувати деградаційні процеси у ґрунтах, передбачати можливі наслідки, розробляти і виконувати заходи щодо їх запобігання. Дисципліна є теоретичною основою для впровадження раціональних ґрунтозберігаючих адаптованих до зональних умов і змін клімату систем землеробства і впровадження раціональних ґрунтозахисних агротехнологій.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	НІ «Агрономія»	
Освітня програма	«Охорона та технології відновлення ґрунтів»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов’язкова	
Загальна кількість годин	210	
Кількість кредитів ECTS	7	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс (рік підготовки)	1	-
Семестр	1	-
Лекційні заняття	30 год.	-
Лабораторні заняття	30 год.	-
Самостійна робота	150 год.	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год.	-

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни: сформувати у здобувачів вищої освіти компетентностей (знань, умінь) з вирішення проблеми раціонального використання і охорони ґрунтів від деградаційних процесів, а також технологій відтворення їх родючості. Завданням курсу є одержання знань про сучасний стан ґрунтових ресурсів України, законодавство України щодо охорони земель, причини, масштаби та наслідки різних видів деградації ґрунтів унаслідок природних процесів та/або антропогенної діяльності а також про методи запобігання деградації та технології відтворення родючості ґрунтів залежно від виду і масштабів деградаційних процесів. Практична частина курсу покликана забезпечити отримання студентами умінь і навичок щодо оцінки негативних еколого-економічних наслідків різних деградаційних процесів, а також розробляння комплексу заходів щодо їх запобігання і технологій відтворення деградованих ґрунтів.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК) – здатність розв’язувати складні задачі і проблеми у сфері агрономії під час здійснення професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності (ЗК):

- ЗК3. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК6. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

спеціальні (фахові):

- СК3. Здатність створювати нові технології та застосовувати сучасні технології агрономії, враховуючи їх особливості та користуючись передовим досвідом їх впровадження, розробляти наукові основи технологій вирощування сільськогосподарських культур
- СК5. Здатність розв’язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах на основі спеціалізованих концептуальних знань, що включають сучасні наукові здобутки у сфері агрономії.
- СК9. Здатність розробляти та реалізовувати проекти відновлення родючості деградованих і рекультивації техногенно порушених ґрунтів, у т. ч. воєнними діями.

Програмні результати навчання (ПРН):

- ПРН2. Інтегрувати знання з різних галузей для розв’язання складних теоретичних та/або практичних задач і проблем агрономії.
- ПРН8. Управляти робочими процесами, які є складними, непередбачуваними, приймати ефективні рішення, оцінювати та порівнювати альтернативи, аналізувати ризики
- ПРН12. Добирати оптимальну стратегію господарювання в агрономії, у тому числі за нечіткості цілей та невизначеності умов.
- ПРН14. Розробляти та реалізовувати проекти відновлення родючості і рекультивації порушених ґрунтів, у т. ч. воєнними діями з використанням прийомів і технологій виробництва продукції рослинництва.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для денної і заочної форми здобуття вищої освіти.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Змістовий модуль 1.													
Поняття, типологія і характеристика основних видів деградації ґрунтів, їх класифікація													
Тема 1. Сучасний стан ґрунтових ресурсів України і світу. Тенденції і прогнози їх використання. Стратегії виживання людства	1	12	2	2			8						
Тема 2. Поняття про ґрунтові деградації: фактори, масштаби поширення, наслідки. Законодавчо-нормативне забезпечення охорони і раціонального використання ґрунтових ресурсів.	2	12	2	2			8						
Тема 3. Загальна характеристика типів і основних видів деградації ґрунтів, їх класифікація	3	12	2	2			8						
Тема 4. Стійкість ґрунту до зовнішніх впливів. Фактори і закономірності природної родючості ґрунтів. Категорії ґрунтової родючості, їх суть і коротка характеристика Закон "спадаючої родючості ґрунтів" і його критика. Міф про «еталон родючості».	4	12	2	2			8						
Тема 5. Критерії та показники оцінювання деградаційних процесів у ґрунтах. Методи	5	12	2	2			8						

моделювання динаміки і прогнозування розвитку деградаційних процесів у ґрунтах													
Тема 6. Методи дослідження стану якості ґрунтів і ґрунтового покриву. Моделювання і прогнозування динаміки розвитку деградаційних процесів у ґрунтах	6	14	2	2			10						
Разом за змістовим модулем 1	74		12	12			50						
Змістовий модуль 2.													
Найбільш поширені види деградації та технології віднолення ґрунтів													
Тема 7. Ерозія ґрунту. Причини, типологія, наслідки, масштаби поширення, профілактика. Принципи ґрунтозахисних агротехнологій. Польові та розрахункові методи визначення втрат ґрунту від водної і вітрової ерозії. Розробка протиерозійної ґрунтозахисної системи землеробства з елементами контурно-меліоративної організації території (на прикладі конкретної території). Розробка технології біоконсервації сильно еродованих схилових ґрунтів з використанням фітомеліоративних бобово-злакових багаторічних агроценозів (на прикладі конкретного агропідприємства)	7	34	2	2			30						
Тема 8. Агрофізичні деградації. Знеструктурування і переущільнення орних	8	14	2	2			10						

ґрунтів. Причини, наслідки і профілактика запобігання агрофізичним деградаціям. Розробка системи механічного обробітку ґрунту, що запобігає його знеструктуренню і переущільненню (на прикладі конкретного агропідприємства)													
Тема 9. Дегуміфікація орних ґрунтів. Причини, наслідки. Технології простого і розширеного відтворення гумусу. Альтернативні джерела поповнення органічної речовини ґрунту. Розробка агротехнологічних, фітомеліоративних і агрохімічних заходів, що забезпечують просте і розширене відтворення гумусу. Розрахунок балансу гумусу для польової сівозміни (на прикладі конкретного агропідприємства)	9	14	2	2			10						
Тема 10. Фізико-хімічні деградації. Хімізм і види ґрунтової кислотності. Причини та наслідки підкислення і декальцинації ґрунтів. Технології меліорації кислих ґрунтів. Розробка технології меліорації кислих ґрунтів з використанням вапнякових матеріалів. Розрахувати норми меліоранту залежно від рівня кислотності ґрунту (на прикладі конкретного агропідприємства)	10	14	2	2			10						

Тема 10. Засолені ґрунти. Причини, наслідки. Сучасні технології меліорації засолених ґрунтів. Технології окультурення солонцевих ґрунтів. Хімічна меліорація вторинно осолонцьованих зрошуваних ґрунтів. Розробка технології меліорації солонцевих ґрунтів. Розрахувати норми меліоранта залежно від ступеня солонцюватості. Розробити сівозміну, адаптовану до ґрунтових умов солонців (на прикладі конкретного агропідприємства)	11	4	2	2									
Тема 11. Хімічне і радіоактивне забруднення ґрунтів. Загальні уявлення про забруднюючі речовини, джерела їх надходження у ґрунт. Причини і наслідки хімічного забруднення. Технології детоксикації і ремедіації та екотоксикологічний контроль за використанням забруднених ґрунтів. Розробка заходів з ремедіації хімічно забрудненої земельної ділянки ділянки: а) важкими металами; б) залишками пестицидів; в) нафтопродуктами	12	14	2	2			10						
Тема 12. Біологічні деградації. Причини, наслідки деградації мікробоценозу ґрунту і втрати біорізноманіття	13	14	2	2			10						

Загальні і специфічні реакції мікробоценозу на антропогенне втручання. Ґрунтовтома, алелопатія і токсикоз ґрунту. Вплив пестицидів на біоту ґрунту. Технології детоксикації і ремедіації біологічно деградованого ґрунту. Необхідність екотоксикологічного контролю за використанням біологічно деградованих ґрунтів. Розробка заходів зі стимуляції відновлення мікробоценозу, деградованого у результаті: а) надлишку важких металів; б) алелопатичної дії рослин; в) ґрунтовтоми і токсикозу ґрунту; г) надмірних норм добрив; д) забруднення залишками пестицидів; е) забруднення нафтопродуктами; ж) пірогенної деградації, у т.ч. від воєнних дій.													
Тема 13. Техногенні, у т.ч. мілітарні деградації, спричинені воєнними діями. Типологія. Наслідки, технології відновлення. Розробка технології відновлення пошкоджених земель у результаті воєнних дій залежно від типу порушень: механічного, фізичного, хімічного, біологічного. Обґрунтування моделей техноземних ґрунтів для рекультивації	14	14	2	2			10						

мілітарно порушених земель													
Тема 14. Моніторинг і комплексний науково обґрунтований підхід до охорони і раціонального використання ґрунтових ресурсів шляхом впровадження інноваційних ґрунтозберігаючих агротехнологій	15	14	2	2			10						
Разом за змістовим модулем 2		136	18	18			100						
Всього		210	30	30			150						

3. Теми лекцій

№	Тема	Кількість годин
1	Сучасний стан ґрунтових ресурсів України і світу. Тенденції і прогнози їх використання. Стратегії виживання людства	2
2	Поняття про ґрунтові деградації: фактори, масштаби поширення, наслідки. Законодавчо-нормативне забезпечення охорони і раціонального використання ґрунтових ресурсів.	2
3	Загальна характеристика типів і основних видів деградації ґрунтів, їх класифікація	2
4	Критерії та показники оцінювання деградаційних процесів у ґрунтах.	2
5	Методи дослідження стану якості ґрунтів і ґрунтового покриву. Моделювання і прогнозування динаміки розвитку деградаційних процесів у ґрунтах	2
6	Ерозія ґрунту. Причини, типологія, наслідки, масштаби поширення, профілактика. Принципи ґрунтозахисних агротехнологій.	2
7	Агрофізичні деградації. Знеструктурення і переущільнення орних ґрунтів. Причини, наслідки і профілактика запобігання агрофізичним деградаціям	2
8	Дегуміфікація орних ґрунтів. Причини, наслідки. Технології простого і розширеного відтворення гумусу. Альтернативні джерела поповнення органічної речовини ґрунту.	2
9	Фізико-хімічні деградації. Хімізм і види ґрунтової кислотності. Причини та наслідки підкислення і декальцинації ґрунтів. Технології меліорації кислих ґрунтів.	2
10	Засолені ґрунти. Причини, наслідки. Сучасні технології меліорації засолених ґрунтів. Технології окультурення солонцевих ґрунтів. Хімічна меліорація вторинно осолонцюваних зрошуваних ґрунтів.	2
11	Хімічне забруднення ґрунтів. Загальні уявлення про забруднюючі речовини, джерела їх надходження у ґрунт. Причини і наслідки хімічного забруднення. Технології детоксикації і ремедіації та екотоксикологічний контроль за використанням забруднених ґрунтів.	2
12	Біологічні деградації. Причини, наслідки деградації мікробоценозу ґрунту і втрати біорізноманіття. Загальні і специфічні реакції мікробоценозу на антропогенне втручання. Ґрунтовтома, алелопатія і токсикоз ґрунту. Вплив пестицидів на біоту ґрунту. Технології детоксикації і ремедіації біологічно деградованого ґрунту. Необхідність екотоксикологічного контролю за використанням біологічно деградованих ґрунтів	2
13	Мілітарні деградації, спричинені воєнними діями. Типологія. Наслідки, технології відновлення.	2
14	Моніторинг і комплексний науково обґрунтований підхід до охорони і раціонального використання ґрунтових ресурсів шляхом впровадження інноваційних ґрунтозберігаючих агротехнологій.	2
	ВСЬОГО	30

4. Теми практичних занять

№	Тема заняття та її основний зміст	Кількість годин
1	Методи моделювання динаміки і прогнозування розвитку деградаційних процесів у ґрунтах	2
2	Польові та розрахункові методи визначення втрат ґрунту від водної і вітрової ерозії. Розробка заходів із запобігання розвитку ерозійних процесів у ґрунтах	2
3	Розробка агротехнологічних, фітомеліоративних і агрохімічних заходів, що забезпечують просте і розширене відтворення гумусу. Розрахунок балансу гумусу для польової сівозміни (на прикладі конкретного агропідприємства)	4
4	Розробка протиерозійної ґрунтозахисної системи землеробства з елементами контурно-меліоративної організації території (на прикладі конкретної території)	4
5	Розробка технології біоконсервації сильно еродованих схилових ґрунтів з використанням фітомеліоративних бобово-злакових багаторічних агроценозів (на прикладі конкретного агропідприємства)	2
6	Розробка системи механічного обробітку ґрунту, що запобігає його знеструктуренню і переущільненню (на прикладі конкретного агропідприємства)	2
7	Розробка технології меліорації кислих ґрунтів з використанням вапнякових матеріалів. Розрахувати норми меліоранту залежно від рівня кислотності ґрунту (на прикладі конкретного агропідприємства)	2
8	Розробка технології меліорації солонцевих ґрунтів. Розрахувати норми меліоранта залежно від ступеня солонцюватості. Розробити сівозміну, адаптовану до ґрунтових умов солонців (на прикладі конкретного агропідприємства)	2
9	Розробка заходів з ремедіації хімічно забрудненої земельної ділянки: а) важкими металами; б) залишками пестицидів; в) нафтопродуктами	4
10	Розробка заходів зі стимуляції відновлення мікробоценозу, деградованого у результаті: а) надлишку важких металів; б) алелопатичної дії рослин; в) ґрунтової і токсикозу ґрунту; г) надмірних норм добрив; д) забруднення залишками пестицидів; е) забруднення нафтопродуктами; д) пірогенної деградації, у т.ч. від воєнних дій.	2
11	Розробка технології відновлення мілітарно пошкоджених земель у результаті воєнних дій залежно від типу порушень: механічного, фізичного, хімічного, біологічного. Обґрунтування моделей техноземних ґрунтів для рекультивації мілітарно порушених земель.	2
ВСЬОГО		30

5. Теми самостійної роботи

<i>№ з/п</i>	<i>Назва теми</i>	<i>Кількість годин</i>
1	Еколого-біосферні функції ґрунтового покриву планети та його використання. Основні принципи міжнародної ґрунтової хартії.	10
2	Поняття про стійкість ґрунту до зовнішніх впливів. Фактори і закономірності природної родючості ґрунтів. Категорії ґрунтової родючості, їх суть і коротка характеристика Закон "спадаючої родючості ґрунтів" і його критика. Міф про «еталон родючості».	10
3	Критерії і діагностичні параметри оцінювання ступеня деградації ґрунтів залежно від типу і виду деградацій	8
4	Методи визначення втрат ґрунтової маси від водної ерозії ґрунту. Польові та розрахункові методи визначення втрат ґрунту від ерозії. Метод рівчаків. Розрахунковий метод Уїшмейера-Сміта.	20
5	Характеристика ерозійної дії інтенсивності дощу і розмірів його крапель.	4
6	Методи визначення дефляції ґрунту. Модель дефляції Бочарова-Шиятого.	8
7	Противерозійна роль рослинності. Класифікація сільськогосподарських рослин за противерозійною здатністю. Противерозійні сівозміни.	10
8	Принципи диференційованого використання орних земель як запорука захисту від ґрунтових деградацій	10
9	Вимоги до ґрунтозахисних технологій механічного обробітку ґрунту	10
10	Причини дегуміфікації ґрунтів. Емісія і секвестризація оксиду Карбону за різного ступеня використання ґрунтових ресурсів. Мінералізація гумусу унаслідок підвищення інтенсивності обробітку ґрунту.	10
11	Загальні уявлення про забруднюючі ґрунт речовини. Види забруднюючих речовин, джерела їх надходження у ґрунт. Забруднення ґрунту оксидами вуглецю, сірки й азоту	10
12	Радіоактивне забруднення ґрунтів. Причини, наслідки, технології ремедіації	10
13	Загальні і специфічні реакції ґрунтового мікробіоценозу на антропогенну деградацію ґрунтів	10
14	Причини і наслідки утворення порушених земель, у т.ч. внаслідок воєнних дій. Рекультивация порушеного ґрунтового покриву. Управління ґрунтогенезом в техноземах, сформованих гірськими породами	10
15	Діагностичні показники властивостей ґрунтів для їх моніторингу. Використання результатів екологічного моніторингу у практиці землеробства.	10
Усього		150

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне і/або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних робіт;
- пірінгове оцінювання, самооцінювання.

7. Методи навчання:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- кейс-метод;
- метод проєктного навчання;
- метод перевернутого класу, змішаного навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебатів;
- метод командної роботи, мозкового штурму;
- метод гейміфікованого навчання.

8. Оцінювання результатів навчання.

Рівень знань здобувача вищої освіти оцінюється за 100-бальною шкалою, яку переводить у національну оцінку згідно з чинним «Положенням про екзамени та заліки у НУБіП України».

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

<i>Вид навчальної діяльності</i>	<i>Результати навчання</i>	<i>Оцінювання</i>
Модуль 1.		
Поняття, типологія і характеристика основних видів деградації ґрунтів, їх класифікація		
П. р. 1.	ПРН 2,8,12,14.Інтегрувати знання з різних галузей для розв'язання складних теоретичних та/або практичних задач і проблем агрономії. Управляти робочими процесами, які є складними, непередбачуваними, приймати ефективні рішення, оцінювати та порівнювати альтернативи, аналізувати ризики. Добирає оптимальну стратегію господарювання в агрономії, у тому числі за не-чіткості цілей та невизначеності умов. Розробляти та реалізовувати проєкти відновлення родючості і рекультивації порушених ґрунтів, у т. ч. воєнними діями з використанням прийомів і технологій виробництва продукції рослинництва.	10
П. р. 2.		5
П. р. 3.		5
П. р. 4.		5
П. р. 5.		5
П. р. 6.		5
П. р. 7.		5
Самостійні роботи 1-8		30
Модульна контрольна робота 1.		30
Разом за модулем 1		100

Модуль 2.		
Найбільш поширені види деградації та технології віднолення ґрунтів		
П. р. 8.	ПРН 2,8,12,14.Інтегрувати знання з різних галузей для розв’язання складних теоретичних та/або практичних задач і проблем агрономії. Управляти робочими процесами, які є складними, непередбачуваними, приймати ефективні рішення, оцінювати та порівнювати альтернативи, аналізувати ризики Добираючи оптимальну стратегію господарювання в агрономії, у тому числі за нечіткості цілей та невизначеності умов. Розробляти та реалізовувати проекти відновлення родючості і рекультивації порушених ґрунтів, у т. ч. воєнними діями з використанням прийомів і технологій виробництва продукції рослинництва.	8
П. р. 9.		10
П. р. 10.		12
П. р. 11.		10
Самостійні роботи 9-15		30
Модульна контрольна робота 2.		30
Разом за модулем 2		100
Навчальна робота		(M1 + M2)/2*0,7 ≤ 70
Екзамен/залік 30		30
Разом за курс (Навчальна робота + екзамен)		≤ 100

8.2 Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

8.3 Політика оцінювання

Політика дедлайнів перескладання:	щодо та	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика академічної доброчесності:	щодо	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика відвідування:	щодо	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в онлайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення

1. Ґрунтові деградації і технології відтворення родючості ґрунтів. Електронний навчальний курс. <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4989>
2. Забалуєв В. О., Балаєв А. Д., Тонха О. Л., Піковська О. В. Ґрунтові деградації і технології відтворення родючості ґрунтів : навч. посіб. Київ : НУБіП України, 2022. 279 с.
3. Експонати ґрунтових профілів в кафедральному Музеї ґрунтів ім. проф. М.М. Годліна.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Охорона ґрунтів і відтворення їх родючості : підручник / В. О. Забалуєв, А. Д. Балаєв, О. Г. Тараріко [та ін.]. Київ, 2021. 312 с.
2. Tonkha, O. L., Pikovska, O. V. and Kozak, V. M. and Litvinov, D. V. and Ruden, D. M. Assessment of the Agrophysical Condition of Chernozem Typical under Sustainable Agricultural use Practices. Conference Proceedings, 18th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment, Apr 2025, Volume 2025, p.1–5. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2025510134>
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-105015712240&doi=10.3997%2f2214-4609.2025510134&partnerID=40&md5=740b25b3b4779a7cf3ed1a45d6a18157>
3. Lopushniak V., Tonkha O., Hrytsuliak H., Lopushniak H., Polutrenko M., Poberezhna L., Gamayunova V., Pikovska O., Jakubowski T., Kotsyubynska Y. (2022). Productivity Model of Herbal Bioenergy Cultures Depending on Biometric Indicators of Overhead Mass. *Ecological Engineering & Environmental Technology*, 23(2), 162–172. DOI: 10.12912/27197050/145731
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85126429231&doi=10.12912%2f27197050%2f145731&partnerID=40&md5=724db20cd9e9ef2d94612049baab8585>
4. Tonkha O., Menshov O., Litvinov D., Bondar K., Glazunova O., Litvinova O., Pikovska O., Zabaluev V. AUTHOR FULL NAMES: Tonkha, Oksana; Menshov, Oleksandr; Litvinov, Dmytro; Bondar, Kseniia; Glazunova, Olena; Litvinova, Olena; Pikovska, Olena; Zabaluev, Viktor ASSESSMENT OF SOIL POLLUTION LEVELS IN SOUTHERN UKRAINE DAMAGED BY MILITARY ACTIONS (2025) *Visnyk of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Geology*, 1 (108), pp. 30 - 38, DOI: 10.17721/1728-2713.108.04.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-105004742162&doi=10.17721%2f1728-2713.108.04&partnerID=40&md5=226ec0895b20c83e3acc074b825b859d>
5. Веремеєнко С. І. Охорона ґрунтів та відновлення їх родючості : навч. посіб. Рівне : НУБГП, 2010. 218 с.
6. Мазур Г. А. Відтворення і регулювання родючості легких ґрунтів. Київ : Аграрна наука, 2008. 245 с.
7. Надточій П. П., Мислива Т. М., Вольвач Ф. В. Екологія ґрунту. Житомир : ПП «Рута», 2010. 473 с.
8. Булигін С. Ю. Формування екологічно сталих ландшафтів : підручник. Київ : Урожай, 2005. 300 с.
9. Охорона ґрунтів : навч. посіб. / М. К. Шикуча та ін. Київ : Т-во «Знання», 2001. 398 с.
10. Технологія відтворення родючості ґрунтів у сучасних умовах / за ред. С. М. Рижука, В. В. Медведєва. Харків, 2003. 214 с.
11. Зайцева Т. М. Вплив використання ЕМ-препаратів на вміст важких металів у ґрунті. Збалансоване природокористування. 2018. № 1. С. 155–157.