

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра екології агросфери та екологічного контролю

“ЗАТВЕРДЖЕНО”

Факультет Захисту рослин,
біотехнологій та екології

“21” травня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ЕКОЛОГІЧНА ТОКСИКОЛОГІЯ

Галузь знань 10 Природничі науки

Спеціальність 101 Екологія

Освітня програма Екологія

Факультет Захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробник: доцент, к.с.-г. наук О.І. Наумовська

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2025 р.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЕКОЛОГІЧНИЙ АУДИТ ТА ІНСПЕКТУВАННЯ

Дисципліна спрямована на формування у студентів знань та практичних навичок з організації та проведення екологічного аудиту й інспектування підприємств, установ та територій. Вивчаються нормативно-правова база, методи оцінки впливу на довкілля, система екологічного контролю, звітність, вимоги до аудитора, а також порядок підготовки екологічного аудиторського висновку. Особлива увага приділяється практичним аспектам дотримання природоохоронного законодавства та запобіганню екологічним правопорушенням.

У курсі розглядаються законодавчі та нормативні засади екологічного контролю в Україні та світі; структура та функції органів екологічного інспектування; порядок планових і позапланових перевірок; методи інспектування джерел викидів, скидів, поводження з відходами, використання природних ресурсів; оформлення приписів, актів перевірки, адміністративних матеріалів; взаємодія аудиту та інспекції як інструментів екологічного менеджменту.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	101 Екологія	
Освітня програма	Екологія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістовних модулів	2	
Курсовий проект (за наявності)	-	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	Форма здобуття вищої освіти	
	Денна	Заочна
Курс (Рік підготовки)	2	2
Семестр	3	3
Лекційні заняття	30	10
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	30	3
Самостійна робота	60	100
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4	

1. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Метою дисципліни Екологічний аудит та інспектування є сформувати у здобувачів освіти системні знання, уміння та практичні навички щодо організації та здійснення екологічного аудиту й інспектування як інструментів оцінки, контролю та забезпечення екологічної безпеки господарської діяльності, а також забезпечити здатність аналізувати, виявляти й запобігати порушенням природоохоронного законодавства з метою сталого розвитку та охорони довкілля.

Набуття компетентностей (відповідно до затвердженої Освітньо-професійної програми за спеціальністю 101 «Екологія»):

1. Інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, що передбачає

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	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
Змістовий модуль 1. Основи екологічної токсикології - екотокікокінетика, екотоксикодинаміка і екотоксиометрія												
Тема 1. Екотоксикологія: історія виникнення, видатні вчені, наукові школи, основні поняття, терміни, визначення	18	4		4		10						
Тема 2. Екотоксикокінетика — поведінка токсикантів у навколишньому природному середовищі	20	4		6		10						
Тема 3. Екотоксикодинаміка — механізми і форми токсичного впливу на біологічні об'єкти	20	4		6		10						
Тема 4. Екотоксиометрія — перспективна або ретроспективна оцінка токсичності ксенобіотиків	20	4		6		10						
Змістовий модуль II Екотоксикологічна оцінка основних груп небезпечних речовин												

Тема 5. Екотоксикологічна оцінка небезпечності пестицидів	20	4		6		10						
Тема 6. Екотоксикологічна оцінка агрохімікатів за впливом на екосистему	20	4		6		10						
Тема 7. Загальна екотоксикологічна характеристика основних груп токсичних речовин	20	4		6		10						
Тема 8. Екотоксикологічна оцінка наноматеріалів і нанотехнологій	12	2		5		5						
Усього годин	150	30		45		75						

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ксенобіотичний профіль середовища	4
2	Оцінка небезпечності речовини за показниками поведінки у компонентах екосистем	6
3	Визначення токсичності речовини за використання залежності доза - ефект (концентрація – ефект)	6
4	Екотоксикологічна оцінка небезпечності хімічної речовини відносно ґрунтових, водних та наземних організмів	6
5	Прогноз небезпечності пестицидів для біоти природних екосистем	6
6	Екотоксикологічна оцінка агрохімікатів за показниками впливу на ґрунтову систему	6
7	Ранжування хімічних речовин за рівнем їх екотоксикологічної небезпечності	6
8	Побудувати модель поведінки наночасточок у компонентах навколишнього природного середовища та визначити їх потенційний ризик для живих організмів	5

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ксенобіотичний профіль середовища	3
2	Оцінка небезпечності речовини за показниками поведінки у компонентах екосистем	4
3	Визначення токсичності речовини за використання залежності доза - ефект (концентрація – ефект)	4
4	Екотоксикологічна оцінка небезпечності хімічної речовини відносно ґрунтових, водних та наземних організмів	3
5	Прогноз небезпечності пестицидів для біоти природних екосистем	4
6	Екотоксикологічна оцінка агрохімікатів за показниками впливу на ґрунтову систему	4
7	Ранжування хімічних речовин за рівнем їх екотоксикологічної небезпечності	4
8	Побудувати модель поведінки наночасточок у компонентах навколишнього природного середовища та визначити їх потенційний ризик для живих організмів	4
	Разом	30

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Екотоксикокінетика	3
2	Токсикодинаміка	3
3	Токсикометрія як експериментальний розділ	3
4	Гігієнічна регламентація і стандартизація ксенобіотиків	3
5	Характеристика особливо небезпечних екотоксикантів	2
6	Забруднення речовинами і сполуками, які застосовують у рослинництві і тваринництві	2
7	Екотоксикологія нітратів, нітритів і нітрозосполук	2
8	Забруднення харчових продуктів мікроорганізмами та їхніми метаболітами	3
9	Екологічна токсикологія рослин. Токсини грибів	3
10	Інтоксикації лікарськими препаратами	3
11	Побутові отруєння	3
	Разом	30

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування
- екзамен;
- модульні тести;
- реферати, презентації;
- розрахункові роботи;
- захист практичних робіт;

7. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
4 семестр				
Модуль 1 Основи екологічної токсикології - екотокікокінетика, екотоксикодинаміка і екотоксикометрія				
Тема 1. Екотоксикологія: історія виникнення, видатні вчені, наукові школи, основні поняття, терміни, визначення	4 год. лекції/ 4 год. лабораторні	Студент має знати історію виникнення і розвитку екотоксикології, оволодіти основними поняттями і термінами, що використовуються для характеристики токсичності і токсикантів	Лабораторна робота: Ксенобіотичний профіль середовища Студент має навчитися самостійно оцінювати ксенобіотичний профіль токсиканта і встановлювати небезпечні рівні у ланцюгу ксенобіотик-полутант-токсикант	10
Тема 2. Екотоксикокінетика – поведінка токсикантів у навколишньому у природному середовищі	4 год. лекції/ 6 год. лабораторні	Студент має знати особливості процесів міграції, акумуляції, деградації, персистентності, біотрансформації, біомагніфікації, елімінації токсикантів, що протікають у природному середовищі	Лабораторна робота: Оцінка небезпечності Речовини за показниками поведінки у компонентах екосистем. Студент має самостійно провести дослідження і розрахунки, використовуючи знання з питань екотоксикокінетики	10
Тема 3. Екотоксикодинаміка – механізми і форми токсичного впливу на біологічні об'єкти	4 год. лекції/ 5 год. лабораторні	Студент має знати механізми токсичної дії хімічних речовин при їх надходженні в організм, володіти уявленнями про рецептори, ліганди і токсичну трансформацію хімічних речовин	Лабораторна робота: Визначення токсичності речовини за використання залежності доза - ефект (концентрація – ефект). Студент виконує самостійну роботу з встановлення КТТ хімічної речовини, моделює ситуацію за різних екзогенних та ендогенних чинників, здійснює прогноз небезпечності хімічної речовини відносно біологічних систем.	10
Тема 4. Екотоксикометрія –інструмент для оцінки токсичності	4 год. лекції/ 6 год. лабораторні	Студент має знати групування санітарно-гігієнічних та екологічних критеріїв оцінки, класифікацію	Лабораторна робота: Екотоксикологічна оцінка небезпечності хімічної речовини відносно ґрунтових,	10

		хімічних речовин за рівнем небезпечності, первинні та похідні показники токсичності, небезпечні рівні впливу, екологічні нормативи. Студент має оволодіти методами екотоксикометрії, зокрема за використання біотестування	водних та наземних організмів. Студент виконує самостійну роботу з систематизації показників і критеріїв для оцінки небезпечності хімічної речовини відносно ґрунтових, водних і наземних організмів	
--	--	--	--	--

Модуль 2 Екотоксикологічна оцінка основних груп небезпечних речовин

		Студент має знати основні екологічні Ризики при застосуванні пестицидів, наслідки для здоров'я людини і живих організмів екосистем. Студент має володіти основними принципами екотоксикологічної оцінки небезпечності пестицидів	Лабораторна робота: Прогноз небезпечності пестицидів для біоти природних екосистем. Студент виконує самостійну роботу з визначення класу небезпечності пестициду за показниками впливу на тест-організми та характеристиками поведінки у довкіллі	
--	--	--	---	--

		Студент має знати основні екологічні ризики при застосуванні агрохімікатів, наслідки для здоров'я людини і живих організмів екосистем. Студент має володіти основними принципами екотоксикологічної оцінки небезпечності агрохімікатів	Лабораторна робота: Екотоксикологічна оцінка агрохімікатів за показниками впливу на ґрунтову систему. Студент виконує самостійну роботу з визначення класу небезпечності агрохімікату за показниками впливу на тест-організми та розрахунками накопичення шкідливих речовин у ґрунті	

		Студент має знати основні характеристики небезпечності важких металів, діоксинів, фіто токсинів, зоотоксинів, сполук азоту тощо. Студент має володіти принципами оцінки небезпечності основних груп токсикантів.	Лабораторна робота: Ранжування хімічних речовин за рівнем їх екотоксикологічної небезпечності Студент виконує самостійну роботу з оцінки небезпечності різних хімічних речовин, здійснює їх порівняння за рівнем токсичності	

--	--	--	--	--

		Студент має знати небезпечні впливи наноматеріалів на здоров'я людини та природні екосистеми. Студент має володіти основними принципами екотоксикологічної оцінки небезпечності нанотехнологій, які використовуються у сільськогосподарському виробництві.	Лабораторна робота: Побудувати модель поведінки наночасточок у компонентах навколишнього природного середовища та визначити їх потенційний ризик для живих організмів. Студент виконує самостійну роботу з екотоксикологічної оцінки наноматеріалів	

Всього за модулем 2		ПРН 4, 8, 20		100
Навчальна робота		$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$		
Екзамен/залік		30		
Всього за курс		(Навчальна робота + екзамен) $\leq$ 100		
Курсовий робота				100

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	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 щодо академічної доброчесності:	Всі лабораторні і самостійні роботи мають закінчуватися власним висновком, щодо отриманого результату. Списування під час модульних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).
Політика щодо відвідування:	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

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2062>);
- конспекти лекцій та їх презентації;
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти:

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Основи екологічної токсикології. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт для студентів освітньо-професійних програм «Біологія», «Екологія» та «Технології захисту навколишнього середовища» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти [Текст] / І. І. Клімкіна, В. Ю. Грунтова. НТУ «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2020. — 41 с. <https://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/155248/%D0%9C%D0%A0%20%D0%A2%D0%9D%D0%9A%D0%A1%D0%98%D0%9A%D0%9E%D0%9B%D0%9E%D0%93%D0%98%D0%AF%202020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

2. Білим П. А. Основи промислової токсикології : конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної форми навчання зі спеціальності 263 – Цивільна безпека / П. А. Білим ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – 26с. <https://eprints.kname.edu.ua/63664/1/%D0%91%D1%96%D0%BB%D0%B8%D0%BC%2C%2037%D0%9B%2C%202022.pdf>.

3. Петрук Р. В., Кравець Н. М., Петрук Г. Д., і Крикливий Р. Д., «Модифікований метод екотоксів для інтегрального оцінювання потенційної екологічної небезпеки сучасних пестицидних препаратів», *Вісник ВПІ*, вип. 4, с. 32–39, Серп. 2021. <https://visnyk.vntu.edu.ua/index.php/visnyk/article/view/2655>.

4. Cockerham, L. G., & Shane, B. S. (2019). *Basic environmental toxicology*. Routledge. https://books.google.com.ua/books?hl=uk&lr=&id=A3yCDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT15&dq=environmental+toxicology&ots=1MamThmD6j&sig=C2Q9fuDBBqYeGX0qt6BJbvFqbgM&redir_esc=y#v=one_page&q=environmental%20toxicology&f=false.

5. Hughes, W. (2019). *Essentials of environmental toxicology*. CRC Press. <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/9781315272771/essentials-environmental-toxicology-william-hughes>.