

**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
ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ

Галузь знань 10 Природничі науки

Спеціальність Е2 Екологія

Освітня програма Екологія

Факультет Захисту рослин, біотехнологій та екології

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

професор, д.б.н. В.А. Гайченко

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2025 р.

1.

Опис навчальної дисципліни
Екологічні ризики

Галузь знань, спеціальність, освітня програма		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	101 Екологія	
Освітня програма	«Екологія», Цикл спеціальної фахової підготовки обов'язкові компоненти ОПП за спеціальністю	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкові	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістовних модулів	2	
Курсовий проект (за наявності)	відсутній	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	Денна	Заочна
Рік підготовки	1	1
Семестр	2	2
Лекційні заняття	30	4
Практичні, семінарські заняття	30	4
Лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота	60	112
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни "Екологічні ризики" – набуття студентами знань і умінь, необхідних майбутнім фахівцям-екологам для оцінки та прогнозування ризику природних і техногенно змінених екосистем, а також здоров'ю населення, який є наслідком антропогенної діяльності; уміння розробляти прогностичні оцінки змін стану компонентів довкілля внаслідок антропогенного впливу і природних процесів, визначення шляхів та засобів зниження екологічного ризику до прийняттого рівня, аналіз відповідності сучасної екологічної ситуації екологічним стандартам, які забезпечують оптимальний стан довкілля та безпеку життєдіяльності людини.

Завдання. Головним завданням дисципліни «Екологічні ризики» є опанування студентами методології оцінювання рівня екологічних ризиків на різних рівнях і вміння здійснювати прогноз розвитку процесів, які призводять до виникнення надзвичайних ситуацій.

У сферу завдань дисципліни «Екологічні ризики» входять такі питання, як оцінювання рівня екологічного ризику в розрізі концепції екологічно-збалансованого розвитку техносфери (в тому числі агросфери) та природних екосистем, комплексного і спеціального моніторингу ймовірних ризиків, пов'язаних з господарською діяльністю, формування баз екологічних ризиків підприємств (в тому числі викидів парникових газів), в першу чергу пов'язаних з небезпечними виробництвами.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- ✓ визначення понять і термінів у сфері екологічного ризику і його прогнозування;
- ✓ стан екологічної безпеки України;
- ✓ методологічні основи оцінювання екологічного ризику;
- ✓ основні складові екологічного ризику;
- ✓ міжнародне і державне законодавство в галузі екологічної безпеки;
- ✓ інформаційне забезпечення оцінювання екологічного ризику;
- ✓ техногенні і екологічні ризики потенційно небезпечних виробництв.

вміти:

- ✓ аналізувати природний і техногенний екологічний ризик;
- ✓ працювати з нормативними документами в галузі екологічної безпеки;
- ✓ оцінювати ризик виникнення надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру;
- ✓ застосовувати методи оцінки та прогнозування екологічного ризику на локальному, регіональному та транскордонному рівнях;
- ✓ визначити принципи управління екологічним ризиком;
- ✓ оцінювати техногенний та екологічний ризик.
- ✓ прогнозувати екологічний ризик привнесення ксенобіотиків в довкілля.

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

Інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК3 Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК8. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

ФК8. Здатність обґрунтовувати необхідність та розробляти заходи, спрямовані на збереження ландшафтно-біологічного різноманіття та формування екологічної мережі.

ФК12. Здатність до опанування міжнародного та вітчизняного досвіду вирішення регіональних та транскордонних екологічних проблем.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН4. Використовувати принципи управління, на яких базується система екологічної безпеки.

ПРН9. Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення.

ПРН15. Уміти пояснювати соціальні, економічні та політичні наслідки впровадження екологічних проектів.

Програма та структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Екологічні ризики: поняття, класифікація, управління, методологія.

Тема 1. Екологічний ризик. Управління екологічними ризиками.

Класифікація екологічних ризиків. Міжнародні підходи управління екологічними ризиками. Планування управління ризиками. Ідентифікація. Кількісний та якісний аналіз ризиків. Планування реагування на ризики. Моніторинг і контроль ризиків. Методи дослідження ризиків. Кількісні і якісні методи збору інформації при ідентифікації екологічних ризиків для довкілля.

Тема 2. Визначення критеріїв екологічного ризику

Критерії оцінки ступеня ризику від провадження господарської діяльності та визначення періодичності проведення планових заходів державного нагляду (контролю) у сфері охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання, відтворення і охорони природних ресурсів. Прогнозування виникнення екологічних ризиків. Види прогнозування. Характер і тип невизначеності. Способи визначення позитивних і негативних сторін екологічного ризику. Класифікація екологічних ризиків залежно від категорії часу. Узгодження у використанні вимірювань.

Тема 3. Основні етапи та порядок визначення екологічного ризику.

Методики визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки. Встановлення рівня ризику, що зумовлений експлуатацією об'єкта підвищеної небезпеки. Управління ризиком шляхом зіставлення рівня ризику з прийнятним та вибір рішень щодо його зниження. Особливості екологічного ризику за зовнішніми і внутрішніми критеріями.

Тема 4. Методологія обліку комбінацій і послідовностей множинних ризиків.

Антропоцентрична спрямованість екологічного ризику. Поліваріантність форм походження екологічного ризику. Обмеженість можливості абсолютного визначення екологічного ризику. Поняття кумулятивності екологічного ризику, субституційності.

Тема 5. Екологічні ризики порушення об'єктів довкілля в умовах воєнного стану.

Екологічні злочини та їх наслідки. Порушення стану агроєкосистем за впливу воєнних дій. Екологічні ризики знищення екосистем підтоплених територій. Екологічні ризики забруднення водних екосистем за воєнного впливу. Екологічні ризики руйнації населених пунктів і об'єктів інфраструктури.

Змістовний модуль 2. Управління екологічними ризиками

Тема. 6. Типи методів загального оцінювання ризиків.

Методика оцінювання зон зараження шкідливими речовинами. Прогноз наслідків виливу (викиду, скиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті для довкілля.

Тема 7. Ідентифікація екологічних ризиків

Модель оцінювання рівня техногенного навантаження з виявленням порогових характеристик екосистеми. Реєстрація ідентифікованих екологічних ризиків. Формування карт екологічних ризиків при різноманітних сценаріях антропогенного навантаження. Порівняльний аналіз екологічних ризиків різних сценаріїв технологічних процесів.

Тема 8. Управління екологічним ризиком шляхом його скорочення

Ранжування екологічних ризиків за їх пріоритетністю. Визначення альтернативних стратегій зниження ризику. Вибір найбільш ефективних стратегій зниження ризику.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	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. Екологічні ризики: поняття, класифікація, управління, методологія												
Тема 1. Екологічний ризик. Управління екологічними ризиками	16	4	4	0	-	8	16	2				14
Тема 2. Визначення критеріїв екологічного ризику	16	4	4	0	-	8	14					14
Тема 3. Основні етапи та порядок визначення екологічного ризику	16	4	4	0	-	8	16		2			14
Тема 4. Методологія обліку комбінацій і послідовностей множинних ризиків	16	4	4	0	-	8	14					14
Тема 5. Екологічні ризики порушення об'єктів довкілля в умовах воєнного стану	16	4	4			8	14					14
Разом за змістовим модулем 1	80	20	20	0		40	74	2	2			70
Змістовний модуль 2. Управління екологічними ризиками												
Тема 6. Типи методів загального оцінювання ризиків	16	4	4		-	8	16	2				14
Тема 7. Ідентифікація екологічних ризиків	10	2	2		-	6	16		2			14
Тема 8. Управління екологічним ризиком шляхом його скорочення	14	4	4			6	14					14
Разом за змістовим модулем 2	40	10	10			20	46	2	2			42
Усього годин	120	30	30			60	120	4	4			112

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1. Екологічні ризики: поняття, класифікація, управління, методологія		
1	Стандарти управління екологічним ризиком	4
2	Визначення рівня екологічного ризику за основними критеріями порушення стану екосистем/прилеглої території до господарського об'єкту	4
3	Встановлення рівня ризику, що зумовлений експлуатацією об'єкта підвищеної небезпеки. Декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки.	4
4	Розрахунок кумулятивного екологічного ризику для популяцій при різних сценаріях прояву антропогенного тиску	4
5	Визначення рівня порушення території за воєнного впливу. Розробка управлінських рішень щодо відновлення техногенно-порушених територій, негайного реагування у випадках надзвичайних екологічних катастроф	4
Модуль 2. Управління екологічними ризиками		
6	Оцінка сумарного екологічного ризику порушених територій/об'єктів. Формування карт екологічних ризиків підприємства/організації	4
7	Оцінювання рівня техногенного навантаження за виявленням порогових характеристик об'єктів довкілля	2
8	Розробка альтернативних сценаріїв зниження рівня екологічних ризиків. Порівняння різних сценаріїв зниження екологічного ризику	4
Всього		30

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Аналіз інформації про показники небезпеки хімічних канцерогенів промислового регіону. Аналіз інформації про показники небезпеки хімічних неканцерогенів.	6
2	Вибір пріоритетних для дослідження хімічних речовин. Методи ранжирування хімічних сполук. Характеристика невизначеності ідентифікації небезпеки.	6
3	Параметри для оцінки неканцерогенного ризику. Застосування референтних рівнів впливу.	6
4	Параметри для оцінки канцерогенного ризику. Вибір параметрів залежності «доза – відповідь» для оцінки ризику. Аналіз невизначеностей.	6
5	Характеристика зони впливу. Шляхи поширення хімічних речовин у навколишньому середовищі та їх вплив на людину.	6
6	Визначення ступеня впливу (кількісна характеристика експозиції). Аналіз невизначеностей при проведенні оцінки експозиції. Характеристика ризику для здоров'я населення.	6
7	Оцінка ризику канцерогенних ефектів. Оцінка ризику неканцерогенних ефектів при гострих і хронічних впливах.	6
8	Оцінка ризику при багатосередовищних, комбінованих і комплексних впливах.	6

9	Оцінка ризику для здоров'я населення від дії зважених частинок.	6
10	Управління ризиками від забруднення навколишнього середовища. Інформування про ризик.	6
Всього		60

8. Методи навчання

1. Методи основі джерел інформації – наочні (метод ілюстрації, показу моделей та спостереження), практичні (лабораторні, практичні та науково-дослідні роботи)
2. За ступенем активізації творчої активності – ділові ігри, метод круглого столу та «лабіринту дій».
3. За рівнем самостійно-пізнавальної діяльності – проблемно-інформаційні, проблемно-пошукові та дослідницькі методи.
4. Інтерактивні методи –метод сценаріїв, робота в малих групах.

9. 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»

9.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Екологічні ризики: поняття, класифікація, управління, методологія		
Практична робота №1. Стандарти управління екологічним ризиком	Знати міжнародні підходи управління екологічними ризиками та їх ідентифікація. Кількісний та якісний аналіз ризиків.. Кількісні і якісні методи збору інформації при ідентифікації екологічних ризиків для довкілля.	10
Практична робота №2. Визначення рівня екологічного ризику за основними критеріями порушення стану екосистем (прилеглої території) до господарського об'єкту	Вміти визначити ризики та їх прийнятні рівні для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки. Знати встановлення рівня ризику, що зумовлений експлуатацією об'єкта підвищеної небезпеки.	10
Практична робота №3. Встановлення рівня ризику, що зумовлений експлуатацією об'єкта підвищеної небезпеки. Декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки.	Знати критерії оцінки ступеня ризику від провадження господарської діяльності та визначення періодичності проведення планових заходів державного нагляду (контролю) у сфері охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання, відтворення і охорони природних ресурсів.	10
Практична робота №4. Розрахунок кумулятивного екологічного ризику для популяцій при різних сценаріях прояву антропогенного тиску	Знати принципи синергізму і кумулятивності реалізації небезпек та поліваріантності форм походження екологічного ризику з урахування різних масштабів реалізації небезпеки.	20
Практична робота №5. Визначення рівня порушення території за воєнного впливу. Розробка управлінських рішень щодо відновлення техногенно-порушених територій, негайного	Знати основні фактори впливу воєнних дій на середовище існування рослин, тварин і людини та наслідки їх реалізації в екосистемах різного типу, зокрема порушення стану агроєкосистем за впливу воєнних дій,	20

реагування у випадках надзвичайних екологічних катастроф	ризики знищення екосистем підтоплених територій у т.ч. за воєнного впливу. Екологічні ризики руйнації населених пунктів і об'єктів інфраструктури. Вміти аналізувати ступінь антропогенного впливу для розробки заходів і засобів реагування на екологічні катастрофи.	
Модульна контрольна робота 1.		30
Всього за модулем 1	ПР04, 09, 15	100
Модуль 2. Управління екологічними ризиками		
Практична робота № 6. Оцінка сумарного екологічного ризику порушених територій/об'єктів. Формування карт екологічних ризиків підприємства/організації	Знати особливості формування територіального ризику за принципом: тут і зараз. Рівні територіальних ризиків в залежності від ступеню їх можливої реалізації. Особливості формування карт потенційних територіальних ризиків.	20
Практична робота № 7. Оцінювання рівня техногенного навантаження за виявленням порогових характеристик об'єктів довкілля	Знати модель оцінювання рівня техногенного навантаження з виявленням порогових характеристик екосистеми. Реєстрація ідентифікованих екологічних ризиків. Порівняльний аналіз екологічних ризиків різних сценаріїв технологічних процесів.	25
Практична робота № 8. Розробка альтернативних сценаріїв зниження рівня екологічних ризиків. Порівняння різних сценаріїв зниження екологічного ризику	Вміти проводити кількісний та якісний аналіз ризиків і планування реагування на ризики. Знати кількісні і якісні методи збору інформації при ідентифікації екологічних ризиків для довкілля, зокрема для організації моніторингу і контролю ризиків.	25
Модульна контрольна робота 2.	Оцінювання результату засвоєння знань та умінь відповідно до тем, які включені до модуля №2	30
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	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	
Курсовий робота		100

9.2. 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

9.3. 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)

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про введення в дію від 26.04.2023 р. протокол № 10)

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

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

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$

10. Методичне забезпечення

1. Підручники, навчальні посібники, практикуми.
2. Робочі зошити та журнали, науково-методичні рекомендації та вказівки.

11. Рекомендована література

Базова

1. Risk Assessment for Environmental Health Mark G. Robson, William A. Toscano, Qingyu Meng, Debra A. Kaden - 30 груд. 2022 р. - 400 стор.
2. Інженерна екологія: підручник / В. М. Ісаєнко, К. О. Бабікова, Ю. М. Саталкін, М. С. Романов; за заг. ред. д-ра біол. наук, проф. В. М. Ісаєнка. — 2-е вид., актуалізоване на принципах сприяння сталому інноваційному розвитку та засадах синергетичного і компетентнісного підходів. — Київ: НАУ, 2019. — 452 с

Додаткова

1. http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/monitoring/documentation_en.htm
2. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. <https://mepr.gov.ua/>.
3. Державна служба статистики. <https://www.ukrstat.gov.ua/>.
4. Ecological Risk Assessment / United States Environmental Protection Agency 8 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.epa.gov/risk/ecological-riskassessment>
5. Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text>.