

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
Природничо-географічний факультет
Кафедра хімії, екології та методики їх навчання

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

В. о. завідувача кафедри
Наталія ГОРБАТЮК



"28" серпня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК.19 (ОК.18) Техноекологія

Галузь знань: **10 Природничі науки**

Спеціальності: **101 Екологія**

Освітня програма: **Екологія**

Робоча програма з дисципліни «Техноекологія» для здобувачів вищої освіти спеціальності
101 Екологія

Розробник:

Подзерей Р. В. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри хімії, екології та методики їх навчання

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри хімії, екології та методики їх навчання

Протокол № 1 від «28» серпня 2023 року

В. о. завідувача кафедри хімії, екології та методики їх навчання



(підпис)

Наталія ГОРБАТЮК

(прізвище та ініціали)

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні науково-методичної комісії природничо-географічного факультету

Протокол № 1 від «29» серпня 2023 року

Голова науково-методичної комісії природничо-географічного факультету



(підпис)

Інна РОЖІ

(прізвище та ініціали)

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» 20__ р., протокол № ____
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» 20__ р., протокол № ____
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» 20__ р., протокол № ____
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» 20__ р., протокол № ____
(підпис) (ПІБ)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
Вид дисципліни (обов'язкова чи вибіркова)	Обов'язкова	
Мова викладання, навчання та оцінювання	Українська	
Загальний обсяг у кредитах ЄКТС / годинах	5/150	
Курс	2	
Семестр	4	
Кількість змістових модулів із розподілом:	2	
Обсяг кредитів	5	
Обсяг годин, у тому числі:	150	
Аудиторні:	60	
Лекційні	24	
Семінарські / Практичні	-	
Лабораторні	36	
Самостійна робота	60	
Індивідуальні завдання	30	
Форма семестрового контролю	Екзамен	

2. Мета й завдання навчальної дисципліни

Мета: формування у здобувачів вищої освіти знань про структуру національного господарства та впливу його окремих галузей на навколишнє природне середовище.

Завдання: є об'єктивна оцінка сучасного стану довкілля в умовах техногенного впливу у визначений даний відрізок часу порівняно з попереднім станом, які зміни (позитивні, негативні) відбулися та які очікуються в прогнозованій майбутній відрізок часу); визначення джерел надходження забруднюючих речовин в довкілля промисловими, енергетичними, транспортними та іншими техногенними об'єктами (скид стічних вод, поверхневі змиви забруднюючих і біогенних речовин; внесення добрив та засобів захисту рослин, складування промислових і комунальних відходів, потенційно-небезпечні підприємства, техногенні аварії та ін.) та мішеней ураження (території, міста, річки, озера, зони впливу та ін.).

3. Компетентності та програмні результати навчання за ОП

Компетентності за ОП:

К18. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.

К22. Здатність до участі в розробці системи управління та поводження з відходами виробництва та споживання.

Програмні результатами навчання за ОП:

ПР04. Використовувати принципи управління, на яких базується система екологічної безпеки.

ПР11. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.

ПР12. Брати участь у розробці та реалізації проектів, направлених на оптимальне управління та поводження з виробничими та муніципальними відходами.

ПР23. Демонструвати навички впровадження природоохоронних заходів та проектів.

4. Програма навчальної дисципліни.

Змістовий модуль 1. Основні концепції техноекології

Тема 1. Сутність, предмет, об'єкт, основні завдання та методи дослідження в

техноекології.

Техноекологія зосереджена на вивченні наслідків основних видів техногенної діяльності людини, яка спричинює забруднення навколишнього природного середовища. Ця наука сформувалася на стику екології, екології людини й екології рослин, гідроекології, геоекології, конкретизувавши види негативного впливу на довкілля різноманітних техноекологічних процесів. *Об'єктом досліджень техноекології* є система «суспільство — навколишнє природне середовище». Суспільство, постійно розвиваючись, збільшує негативний вплив на природу.

Тема 2. Загальна характеристика техногенно-екологічної ситуації в Україні

Як правило, найбільша кількість техногенних надзвичайних ситуацій трапляється у промислово розвинутих регіонах держави. До основних техногенних забруднювачів, які спричиняють регіональні або глобальні зміни стану атмосфери і здоров'я населення, можна зарахувати оксиди вуглецю, діоксин сірки, оксиди азоту, галогеноорганічні та вуглеводневі сполуки, важкі метали, аерозолі тощо. Забруднення атмосфери. Забруднення поверхневих вод. Забруднення ґрунтів. Радіаційна та техногенно-хімічна небезпека

Тема 3. Вплив електроенергетики на навколишнє середовище

Джерела енергії, які використовує людство, є відновлюваними (енергія Сонця, вітру, гідроенергетика, енергія океану, біоенергія) і невідновлюваними (випалюване паливо, ядерна енергія поділу урану), мають різний ступінь негативного впливу на навколишнє природне середовище. Основним ресурсом забезпечення сталого розвитку народногосподарського комплексу є електроенергетика. Виробництво електроенергії в Україні забезпечують теплові, атомні та гідроелектростанції.

Тема 4. Нетрадиційні джерела енергії

Перспективним може бути використання енергії Сонця, морів, океанів (енергія припливів і відпливів, течій).

Автомобільний, залізничний, морський, річковий, авіаційний, трубопровідний види транспорту, прогресуючи, негативно впливають на стан навколишнього природного середовища, забруднюють атмосферний простір, поверхневі та підземні води, ґрунтовий покрив і рослинний світ.

Змістовий модуль 2. Галузева техноекологія

Тема 5. Вплив транспорту на навколишнє середовище

Автомобільний транспорт і довкілля. Залізничний транспорт і його вплив на довкілля. Морський та річковий транспорт їх вплив на середовище. Авіаційний та трубопровідний транспорт їх вплив.

Тема 6. Паливно-енергетичний комплекс і довкілля

Особливості впливу на навколишнє середовище нафтогазової промисловості. Вплив вугільної промисловості на навколишнє середовище. Основу паливно-енергетичного комплексу (ПЕК) України складають природний газ, кам'яне вугілля, ядерна енергія і нафта. За обмеженої забезпеченості України первинними та вторинними енергоносіями пріоритетною є проблема раціонального слугування паливно-енергетичними ресурсами (ПЕР). Ефективність їх використання не відповідає сучасним вимогам

Тема 7. Сільськогосподарське виробництво і природне середовище

Населення планети споживає майже половину чистої продукції фотосинтезу, а подальше нарощування обсягів виробництва продовольства неминуче посилить негативні процеси деградації земель: втрату гумусу, вітрову і водну ерозію, засолення, спустелення, підтоплення, втрату родючості тощо. Основні аспекти сільськогосподарського виробництва. Рослинництво, як складова сільського господарства. Тваринництво, як складова сільського господарства. Вплив сільськогосподарського виробництва на довкілля.

Тема 8. Вплив на довкілля лісового господарства та деревообробної промисловості

Лісове господарство охоплює вирощування, використання та охорону лісів. Цей природний ресурс задовольняє соціальні потреби суспільства, є неодмінною складовою

екологічної рівноваги, рекреаційним резерватом, що захищає ґрунти від ерозійних процесів, «легенями» планети.

Деревообробна промисловість є важливою галуззю лісового комплексу, її підприємства виготовляють товари народного споживання, частину продукції деревообробної промисловості народне господарство споживає як предмети та знаряддя праці. Продукцією деревообробної промисловості найінтенсивніше користуються у будівельній індустрії, транспорті, сільському господарстві, а загалом майже у всіх галузях промисловості.

Тема 9. Відходи життєдіяльності та їх вплив на середовище проживання людини

Споживання є основною сферою задоволення людських потреб. Абсолютним, тобто безвідходним, споживання бути не може. У кожній галузі господарської діяльності, у побуті та в усіх інших видах життєдіяльності людини утворюються відходи. Проблеми, спричинені їх зростанням, збільшуються лавиноподібно. В Україні кількість накопичених тільки побутових відходів твердої фази на душу населення перевищує показники США у 4,5 рази, Німеччини - у 25 разів, Великої Британії - у 33 рази.

Тема 10. Екологічні наслідки дій збройних сил на навколишнє середовище

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	усьог о	у тому числі					усьо го	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р		л	п	лр	ін	с.р	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Модуль 1													
Змістовий модуль 1. Основні концепції техноекології													
Тема 1. Сутність, предмет, об'єкт, основні завдання та методи дослідження в техноекології	14	4		2		8							
Тема 2. Загальна характеристика техногенно-екологічної ситуації в Україні	14	4		2		8							
Тема 3. Вплив електроенергетики на навколишнє середовище	14	2		4		8							
Тема 4. Нетрадиційні джерела енергії	14	2		4		8							
Разом за змістовим модулем 1	56	12		12		32							
Змістовий модуль 2. Галузева техноекологія													
Тема 5. Вплив транспорту на навколишнє середовище	14	2		4		8							
Тема 6. Паливно-енергетичний комплекс і довкілля	10	2		4		4							
Тема 7. Сільськогосподарське виробництво і природне	10	2		4		4							

середовища												
Тема 8. Вплив на довкілля лісового господарства та деревообробної промисловості	10	2		4		4						
Тема 9. Відходи життєдіяльності та їх вплив на середовище проживання людини	10	2		4		4						
Тема 10. Екологічні наслідки дій збройних сил на навколишнє середовище	10	2		4		4						
Разом за змістовим модулем 2	64	12		24		28						
Усього годин	120	24		36		60						
Модуль 2												
ІНДЗ	30					30						
Усього годин	150	24		36		30						

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Оцінка загального екологічного стану басейну малої річки за комплексним показником антропогенного навантаження.	4	
2.	Нетрадиційні джерела енергії.	4	
3.	Вплив транспорту на навколишнє природне середовище	4	
4.	Вплив паливно-енергетичного комплексу (ПЕК) України на довкілля.	4	
5.	Наслідки антропогенного впливу на ґрунтовий покрив різних регіонів України.	4	
6.	Наслідки забруднення довкілля стічними водами лісопереробних підприємств.	4	
7.	Відходи життєдіяльності та їх вплив на навколишнє природне середовище.	4	
8.	Визначення екологічного стану атмосфери.	8	

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Місце техноекології у системі наук про охорону навколишнього середовища. Передумова техноекологічних та мета техноекологічних досліджень.	8	
2.	Антропосфера, техносфера, неосфера, техноекосистеми та	8	

	природно-технічні геосистеми. Об'єкти вивчення техноекології.		
3.	Техногенез та його вплив на стійкість екосистем. Основні показники техногенезу. Предмет вивчення техноекології.	4	
4.	Відмінності між природною та техноекосистемою. Стійкість природно-технічних геосистем.	4	
5.	Головні завдання техноекології. Умови забезпечення екологічно прийняттого техногенного навантаження.	4	
6.	Антропогенні процеси в геологічному середовищі. Їх особливості у різних кліматичних зонах.	4	
7.	Геодинамічний потенціал та ступінь стійкості геологічного середовища до техногенного навантаження.	4	
8.	Техносфера Землі. Технофільність. Екологічні еквіваленти промислового техногенезу.	4	
9.	Екологічна еквівалентність критеріїв, процесів, об'єктів, природно-технічних геосистем. Екологічно подібні природно-технічні геосистеми.	4	
10.	Поняття технологічного процесу та його матеріально-екологічного балансу. Головні показники матеріально-екологічного балансу технологічного процесу.	4	
11.	Найбільш поширені сучасні техногенні впливи на довкілля.	4	
12.	Прямі техногенні впливи на довкілля і їх прояв.	4	
13.	Негативні екологічні наслідки технологічних досягнень людини: найбільші техногенні катастрофи та їх наслідки для довкілля.	4	

8. Індивідуальні завдання

1. Загальна схема техноекологічного аналізу технологічного процесу. Модель та рівняння речовинного балансу технологічного процесу
2. Техноекологічний аналіз технологічних процесів у технічній системі методом «чорного ящика».
3. Принцип Ле-Шательє та екологічні закони у техноекологічних дослідженнях.
4. Стан, тенденції та прогноз накопичення відходів.
5. Утилізація відходів. Паспорт відходів. Методи утилізації. Підвищення економіко-екологічної ефективності хвостосховищ, шламохвостосховищ. Захоронення відходів у надра Землі. Основні напрямки розв'язання проблеми утилізації відходів і створення замкнутих технологічних систем.
6. Техногенний вплив на природні ландшафти. Екологічна реконструкція.
7. Класифікація порушень земель. Рекультивація земель. Технологія і механізація гірничо-планувальних робіт. Технологія інженерної підготовки відновлюваних територій. Методи боротьби з ерозією. Оцінка якості та ефективності рекультивації земель.
8. Екологічні збитки. Екологічна рівновага в системах "людина-НС".
9. Критерії вибору раціональних технічних рішень щодо попередження екологічних збитків. Аварійні ситуації і катастрофи як форма вираження техногенезу. Ефективність природо-охоронних заходів.
10. Якість навколишнього середовища, та її погіршення внаслідок антропогенного дії.
11. Техногенні впливи на довкілля та їх характеристика: руйнівний, стабілізуючий і конструктивний; прямий і непрямий; навмисний і ненавмисний; тривалий і короточасний; статичний і динамічний; площадний і точковий; глибинний і приповерхневий; глобальний, регіональний і локальний.

12. Механічні техногенні впливи і реакція довкілля.
13. Фізичні техногенні впливи і реакція довкілля
14. Хімічні техногенні впливи і реакція довкілля
15. Біологічні техногенні впливи і реакція довкілля
16. Форми техногенного впливу та їх екологічні наслідки на довкілля
17. Екологічні параметри мішеней впливу (ландшафту).
18. Глобальні екологічні наслідки та загрози техногенного впливу
19. Енергетична залежність та продукування відходів природно-техногенними, індустріально-міськими та техногенно-виробничими системами та умови виживання людства у сучасних екологічних умовах.
20. Причинно-наслідкові зв'язки навмисних та ненавмисних дій, прямих та опосередкованих впливів на довкілля. Загальна та екологічна місткість ландшафту.
21. Екологічно дестабілізовані ландшафти. Динамічні класи стійкості ландшафтів до техногенного впливу: 1) стабільні; 2) помірно; 3) середньодинамічні 4) сильнодинамічні
22. Вплив гірничо-видобувної промисловості на стан довкілля. Типові приклади деструкції земель
23. Вплив гірничо-збагачувальної промисловості на стан довкілля. Типові приклади впливу на довкілля відвалів, відстійників, хвостоховищ, техногенні аварії.
24. Техноекоекологічний аналіз різних технологічних схем збагачення корисних копалин.
25. Техноекоекологічний аналіз технологічної схеми коксування та газифікації вугілля з вилученням синтез газу та переробки відходів.
26. Технологія видобутку, переробки, збагачення урану. Техноекоекологічний аналіз процесів видобутку, переробки, збагачення використання урану та утилізації відходів.
27. Глибоке геологічне захоронення промислових токсичних відходів. Принцип багатобар'єрного захисту при підземному захороненні.
28. Техноекоекологічний аналіз технологічної схеми виробництва цементу.
29. Техноекоекологічний аналіз технологічної схеми виробництва чавуну і сталі
30. Техноекоекологічний аналіз технологічної схеми переробки нафти.
31. Техноекоекологічний аналіз технологічної схеми виробництва сірчаної кислоти.
32. Альтернативні, екологічно-безпечні та екологічно-чисті способи генерування електроенергії: технології процесів генерування, енергетичний потенціал, обмежуючі чинники, оцінка впливу на довкілля
33. Стійкі органічні забруднювачі довкілля та характеристика їх токсичного впливу. Шляхи забезпечення екологічної безпеки в умовах забруднень СО₂.
34. Вплив іонізуючих випромінювань на живі істоти, чутливість різних органів до іонізуючої радіації. Норми радіаційної безпеки. Типи ядерної та термоядерної зброї. Екологічні наслідки застосування. Передумови заборони на нерозповсюдження.
35. Визначення екологічного ризику техногенного впливу на стан довкілля та індексу антропогенного забруднення компонентів довкілля

9. Методи навчання

Пояснювально-ілюстративний з використанням лекційних курсів у мультимедійному супроводі; частково-пошуковий (проведення вимірювань та спостережень). Інноваційні: метод проектів, проблемний метод, дослідницький метод.

10. Методи контролю

Поточне оцінювання на лабораторному занятті; модульний тестовий контроль; підсумковий модульний тестовий контроль; оцінка за виконання лабораторних робіт.

11. Критерії оцінювання результатів навчання

Модульний контроль здійснюється у вигляді тестових завдань з кожного змістового модулю. Модульний контроль передбачає тестування після кожного вивченого змістового модуля та складається з 10 питань, серед яких необхідно обороти одну вірну, та оцінюється в 10 балів.

Відповіді здобувача вищої освіти на запитання фронтального опитування під час практичного заняття оцінюється в 1 бал а лабораторного в 5 балів.

Максимальна сума балів, яку здобувач вищої освіти може отримати за виконання індивідуального науково-дослідного завдання (ІНДЗ) – 10 балів:

- складання плану ІНДЗ – 1 б.;
- обґрунтування актуальності, формулювання мети, завдань та визначення методів дослідження – 1 б.;
- аналіз сучасного стану дослідження проблеми – 2 б.;
- логічність і послідовність викладення основного тексту – 2 б.;
- дотримання правил реферуванням наукових публікацій – 1 б.;
- доказовість висновків, обґрунтованість власної позиції, пропозиції щодо розв'язання проблеми, визначення перспектив дослідження – 2 б.;
- дотримання вимог щодо технічного оформлення структурних елементів роботи (титульний аркуш, план, вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних джерел) – 1 б.

Підсумковий контроль оцінюється в 10 балів.

12. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Модуль 1												Модуль 2	ПК	Сума
Змістовий модуль №1					Змістовий модуль № 2							ІНДЗ		
T1	T2	T3	T4	MK1	T5	T6	T7	T8	T9	T10	MK2			
6	6	6	6	10	6	6	6	6	6	6	10	10	10	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка в ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи, практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
75–81	C		
69–74	D		
60–68	E	задовільно	
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Рекомендована література

Основна

1. Зубик С. В. Техноекологія. Львів: Оріяна-Нова, 2007. – 399 с.
2. Клименко М. О. Техноекологія. К.: Академія, 2011. – 254 с.
3. Прищепка А. М. Системний аналіз якості навколишнього середовища. Київ : Кондор, 2018. 495 с.

4. Скоробогатий Я. П., Ощиповський В.В, Василечко В.О., Кусковець С.Л. Основи екології : навколишнє середовище і техногенний вплив. Львів: Новий світ –2000, 2019. 221 с.
5. Соломенко Л. І. Загальна екологія-Херсон : Олді-плюс, 2020. 351 с.
6. Сухарев С.М. Техноекологія та охорона навколишнього середовища / С.М. Сухарев. – Львів: Новий світ - 2000, 2008.- 254 с.

Допоміжна

1. Бедрий Я., Билинський Б., Ивах Р., Козяр М. Промислова екологія Посібник для ВНЗ. Кондор, 2018 р., 374 с.
2. Жицька Л. І. Техноекологія: практикум [навчальний посібник. –Черкаси: ФОП Гордієнко Є.І., 2018. 203 с.
3. Заверуха Н.М. Основи екології / Н.М. Заверуха. – К.: Каравела, 2011.-301 с.
4. Запорожец О. Транспортна екологія. Навчальний посібник. Центр навчальної літератури, 2018 р., 508 с.
5. Іваненко О.І., Носачова Ю.В. Техноекологія - Кондор,2017. 294 с.
6. Маджд С. М. Концепція особливостей структурно-функціональних змін розвитку антропогенно трансформованих водних екосистем: монографія -«Центр учбової літератури», 2019. 260 с.
7. Мальований М. С., Боголюбов В. М., Шаніна Т. П. Техноекологія -ОЛДІ-ПЛЮС, 2014. 616 с.
8. Мягченко О.П. Основи екології / О.П. Мягченко. – К.: Центр учбової літератури, 2010. - 310 с.
9. Совгіра С.В. Соціальна та екологічна безпека діяльності / С.В. Совгіра. – Умань, 2012.- 189 с

14. Інформаційні ресурси

1. <http://www.mil.gov.ua/ecol/ekolog2.htm>
2. <http://www.climate.org.ua/>
3. http://nature.org.ua/kyiv98/u_kiev/index.htm
4. <http://www.greenparty.org.ua/news.html>
5. <http://www.proeco.visti.net>
6. <http://ecoclub.ukrwest.net>