


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

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри хімії
екології та методів їх навчання


(підпис) Наталія ГОРБАТЮК

«28» серпня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК.13 Хімія навколишнього середовища

Галузь знань **10 Природничі науки**

Спеціальність: **101 Екологія**


Освітня програма: **Екологія**

Робоча програма з дисципліни «Хімія навколишнього середовища» для здобувачів вищої освіти, освітньої програми Екологія, спеціальності **101 Екологія**

Розробники: Душечкіна Н. Ю. – кандидат педагогічних 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)

(Горбатюк Н. М.)
(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) (Рожі І. Г.)

Пролонговано:

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

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

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

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

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
Вид дисципліни (обов'язкова чи вибіркова)	Обов'язкова	Обов'язкова
Мова викладання, навчання та оцінювання	Українська	Українська
Загальний обсяг у кредитах ЄКТС / годинах	5/150	5/150
Курс	2	2
Семестр	3	3
Кількість змістових модулів із розподілом:	2	2
Обсяг кредитів	5	5
Обсяг годин, у тому числі:	150	150
Аудиторні:	76	20
Лекційні	28	8
Семінарські / Практичні	-	-
Лабораторні	48	12
Самостійна робота	44	100
Індивідуальні завдання	30	30
Форма семестрового контролю	екзамен	екзамен

2. Мета й завдання навчальної дисципліни

Мета: формування у здобувачів вищої освіти знань з основних фізико-хімічних процесів в атмосфері, літосфері, гідросфері за участю абіотичних компонентів біосфери в природних умовах; формування сучасного світогляду щодо матеріальності природи, явищ та хімічних перетворень в різних формах та напрямках.

Завдання: засвоєння теоретичних знань механізмів окисно-відновних, гідролітичних та інших процесів за участю як природних, так і штучних хімічних сполук, набуття здобувачами вищої освіти вмінь використовувати одержані знання і навички у практичній роботі еколога з вивчення об'єктів і явищ навколишнього середовища.

3. Компетентності та програмні результати навчання за ОП.

Компетентності за ОП:

ЗК 08. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК 11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК 15. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

Програмні результатами навчання за ОП:

ПРН 02. Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування.

ПРН 03. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.

ПРН 05. Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.

ПРН 10. Уміти застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.

ПРН 12. Брати участь у розробці та реалізації проектів, направлених на оптимальне управління та поводження з виробничими та муніципальними відходами.

ПРН 17. Усвідомлювати відповідальність за ефективність та наслідки реалізації комплексних природоохоронних заходів.

ПРН 19. Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.

ПРН 21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Зміст, функції хімії навколишнього середовища

Тема 1. Теоретичні основи хімії навколишнього середовища. Основні поняття і визначення

Визначення хімії навколишнього середовища. Три головні завдання екологічної хімії, від вирішення яких залежить збереження середовища існування.

Тема 2. Нормативно-правове забезпечення охорони навколишнього природного середовища.

Основні положення Закону України "Про охорону навколишнього природного середовища".

Тема 3. Закони екології. Екосистема. Біосфера і її структура. Екологічні фактори: абіотичні і біотичні.

Хімічний етап еволюції біосфери. Виникнення життя. Поняття "ноосфера". Хімічні екорегулятори. Кібернетична природа екосистем.

Тема 4. Основні закони і поняття хімії, які пояснюють хімічні перетворення в біосфері.

Періодичний закон Менделєєва. Стехіометричні закони. Поняття сучасної системи відносних атомних мас елементів, молекулярних мас, молярної маси, еквівалента, моля.

Тема 5. Закономірності протікання хімічних процесів.

Енергетика хімічних процесів. Кінетика хімічних реакцій. Хімічна рівновага. Окислювально-відновні процеси

Тема 6. Загальні характеристики розчинів. Роль розчинів і дисперсних систем у біосфері.

Розчини неелектролітів. Розчини електролітів. Гідроліз солей. Іонний добуток води. Дисперсні системи

Змістовий модуль 2. Екологічна хімія навколишнього середовища

Тема 7. Біогеохімічні цикли. Токсиканти.

Кругообіг хімічних елементів. Антропогенний кругообіг сполук: кругообіг вуглецю, азоту, фосфору. Кругообіг біогенних елементів. Ресурсний цикл. Токсиканти навколишнього середовища: неорганічні токсиканти, діоксини і споріднені з ним з'єднання. Джерела діоксану

Тема 8. Стандарти якості навколишнього середовища.

Поняття стандартів якості навколишнього середовища. Нормування атмосферних забруднень. Нормування забруднюючих речовин у водних об'єктах. Нормування вмісту шкідливих речовин у ґрунті.

Тема 9. Екологічна хімія атмосфери. Структура і склад атмосфери.

Структура і склад атмосфери. Склад повітря в приземному шарі. Вплив хімічних елементів і сполук на якість атмосфери

Тема 10. Фотодисоціація. Фотодисоціація води, повітря.

Фотодисоціація води. Реакції атмосферних іонів. Перенесення заряду. Кислотні дощі.

Тема 11. Джерела забруднення атмосфери.

Природне забруднення атмосфери. Штучне (антропогенне) забруднення атмосфери. Забруднення атмосфери неоднакове по регіонах. Серйозної шкоди навколишньому середовищу завдає хімічна промисловість. Наслідки забруднення атмосфери. Вплив транспорту на атмосферне повітря.

Тема 12. Екологічна хімія гідросфери. Запаси води в гідросфері.

Гідросфера. Запаси води в гідросфері. Біологічна вода. Властивості води. Якість води. Показник якості води. Класифікація водних ресурсів. Класифікація природних вод за хімічним складом, за мінералізацією.

Тема 13. Джерела забруднення гідросфери.

Виробничі стічні води. Міські стічні води. Стічна вода сільгоспвиробництва. Атмосферні води. Забруднення нафтою і продуктами її переробки

Тема 14. Екологічна хімія літосфери. Склад та природні ресурси літосфери.

Склад літосфери. Природні ресурси. Ознаки та класифікації природних ресурсів.

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усь го	у тому числі				усь ого	у тому числі			
л		п	ла б	с. р.	л		п	лаб	с.р	
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	13
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Зміст, функції хімії навколишнього середовища										
Тема 1. Теоретичні основи хімії навколишнього середовища. Основні поняття і визначення	9	2		4	3	7				7
Тема 2. Нормативно-правове забезпечення охорони навколишнього природного середовища.	9	2		4	3	13	2		4	7
Тема 3. Закони екології. Екосистема. Біосфера і її структура. Екологічні фактори: абіотичні і біотичні.	9	2		4	3	13	2		4	7
Тема 4. Основні закони і поняття хімії, які пояснюють хімічні перетворення в біосфері.	9	2		4	3	7				7
Тема 5. Закономірності протікання хімічних процесів.	9	2		4	3	7				7
Тема 6. Загальні характеристики розчинів. Роль розчинів і дисперсних систем у біосфері.	9	2		4	3	8				8
Разом за змістовим модулем 1	54			24	18	55	4		8	43
Змістовий модуль 2. Екологічна хімія навколишнього середовища										
Тема 7. Біогеохімічні цикли. Токсиканти.	9	2		4	3	13	2		4	7
Тема 8. Стандарти якості навколишнього середовища.	10	2		4	4	7				7
Тема 9. Екологічна хімія атмосфери. Структура і склад атмосфери.	10	2		4	4	7				7
Тема 10. Фотодисоціація. води, повітря.	9	2		4	3	8				8
Тема 11. Джерела забруднення атмосфери.	13	2		8	3	7				7

Тема 12. Екологічна хімія гідросфери. Запаси води в гідросфері.	5	2			3	9	2		7
Тема 13. Джерела забруднення гідросфери.	5	2			3	7			7
Тема 14. Екологічна хімія літосфери. Склад та природні ресурси літосфери.	5	2			3	7			7
Разом за змістовим модулем 2	66			24	26	65	4	4	57
Усього годин	120	28		48	44	120	8	12	100
Модуль 2									
ІНДЗ	30					30			
Усього годин	150	28		48	44	150	8	12	100

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Визначення рівня підновленості середовища у ґрунтах та донних відкладеннях за допомогою автографії на фотопапері	4	
2.	Визначення запиленості повітря	4	4
3.	Експрес-метод визначення вуглекислого газу	4	4
4.	Визначення кислотності середовища	4	
5.	Визначення твердості побутової та природної води	4	
6.	Визначення нафтопродуктів у воді	4	
7.	Визначення фенолів у воді	4	4
8.	Визначення залишкового хлору у водопровідній воді	4	
9.	Визначення сухого залишку, карбонат-іонів ґрунтового витягу	4	
10.	Визначення хлорид-, сульфат- та нітрат-іонів ґрунтового витягу	4	
11.	Визначення інтенсивності виділення. Вуглекислого газу ґрунтом як біотест на щільність її заселення живими організмами	8	
	Всього:	48	12

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дайте характеристику нормативно-правовому забезпеченню охорони навколишнього природного середовища.	2
2	Назвіть положення Закону України "Про охорону навколишнього природного середовища"	2
3	Охарактеризуйте основні принципи охорони навколишнього природного середовища.	2
4	Дайте характеристику екологічних прав та обов'язків громадян згідно Закону України "Про охорону навколишнього природного середовища"	2
5	Охарактеризуйте процес виникнення життя на Землі з точки зору біохімічних процесів.	2
6	Кругообіг біогенних елементів.	2
7	Антропогенний кругообіг речовини. Ресурсний цикл.	2
8	Токсиканти навколишнього середовища: неорганічні токсиканти.	2

9	Ртуть як біоцид.	2
10	Свинець як токсикант навколишнього середовища.	2
11	Кадмій як токсикант навколишнього середовища.	2
12	Діоксини і споріднені з ним з'єднання.	2
13	Охарактеризуйте склад повітря в приземному шарі.	2
14	Фотодисоціація води, повітря.	2
15	Реакції атмосферних іонів, перенесення заряду.	2
16	Причини випадання кислотних дощів?	3
17	Охарактеризуйте основні джерела забруднення атмосфери.	3
18	Визначте вплив хімічних елементів і сполук на якість атмосфери.	3
19	Механізм утворення гідроксидних і гідропероксидних радикалів в атмосфері.	3
20	Хімічний склад земної кори.	2
	Разом	44

8. Індивідуальні завдання

1. Походження життя і еволюція Землі
2. Склад і будова атмосфери
3. Природні органічні речовини в тропосфері
4. Дисперсні системи в атмосфері
5. Процеси окислення та хімічні перетворення органічних сполук в тропосфері
6. Забруднення атмосфери. Парниковий ефект
7. Заходи щодо збереження озонового шару
8. Фотохімічні процеси в іоносфері
9. Склад і класифікація природних вод
10. Найважливіші хімічні елементи в природних водах
11. Основні фактори, що впливають на склад природних вод
12. Показники якості природних вод
13. Кислотно-основна рівновага в природних водоймах
14. Окисно-відновні процеси в гідросфері
15. Елементний склад ґрунтів оцінювання.

9. Методи навчання

- традиційні (лекція, бесіда, дискусія, самонавчання, взаємонавчання);
- інноваційні (проблемний, проектний, дослідницький, діяльнісний, природоохоронний)

10. Методи контролю

У процесі контролю рівня засвоєння знань, умінь, навичок здобувачів вищої освіти з дисципліни «Хімія навколишнього середовища» використовуються методи: усний контроль (виступ, обґрунтування), тестовий, самоконтроль (ІНДЗ), метод практичної перевірки (лабораторна робота), ситуаційні завдання.

12. Критерії оцінювання результатів навчання

(Для денної форми) Відповідь студента на запитання фронтального опитування під час лабораторного заняття максимально оцінюється до 5 б.

Змістовий модульний контроль (МК) здійснюється у вигляді аудиторних тестових робіт з кожного змістового модулю. ЗМК передбачає відповіді на 30 тестових питань. Оцінка за кожну роботу не повинна перевищувати 8 б.

Максимальна сума балів, яку студент може отримати за виконання індивідуального науково-дослідного завдання (ІНДЗ) – 14 балів:

- складання плану ІНДЗ – 1 б.;
- обґрунтування актуальності, формулювання мети, завдань та визначення методів дослідження – 2 б.;
- аналіз сучасного стану дослідження проблеми – 2 б.;
- логічність і послідовність викладення основного тексту ІНДЗ – 2 б.;
- дотримання правил реферуванням наукових публікацій – 2 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) – 2 б.

Підсумковий контроль (ПК) проводиться у вигляді незалежного комп'ютерного тестування на множинний вибір з однією вірною відповіддю. Містить 60 тестових теоретичних запитань. Оцінка за ПК не повинна перевищувати 10 б.

(Для заочної форми) Відповідь студента на запитання фронтального опитування під час лабораторного заняття максимально оцінюється до 10 б.

Змістовий модульний контроль (МК) здійснюється у вигляді аудиторних тестових робіт з кожного змістового модулю. ЗМК передбачає відповіді на 30 тестових питань. Оцінка за кожну роботу не повинна перевищувати 15 б.

Максимальна сума балів, яку студент може отримати за виконання індивідуального науково-дослідного завдання (ІНДЗ) – 25 балів:

- складання плану ІНДЗ – 2 б.;
- обґрунтування актуальності, формулювання мети, завдань та визначення методів дослідження – 4 б.;
- аналіз сучасного стану дослідження проблеми – 4 б.;
- логічність і послідовність викладення основного тексту ІНДЗ – 4 б.;
- дотримання правил реферуванням наукових публікацій – 4 б.;
- доказовість висновків, обґрунтованість власної позиції, пропозиції щодо розв'язання проблеми, визначення перспектив дослідження – 3 б.;
- дотримання вимог щодо технічного оформлення структурних елементів роботи (титульний аркуш, план, вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних джерел) – 3 б.

Підсумковий контроль (ПК) проводиться у вигляді незалежного комп'ютерного тестування на множинний вибір з однією вірною відповіддю. Містить 60 тестових теоретичних запитань. Оцінка за ПК не повинна перевищувати 15 б.

13. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Модуль 1														ІНДЗ	ПТ	Сума
Поточне тестування та самостійна робота																
Змістовий модуль 1							Змістовий модуль 2									
T1	T2	T3	T4	T5	T6	МК1	T7	T8	T9	T10	T11	T12	МК2			
5	5	5	5	5	5	8	5	5	5	5	5	5	8	14	10	100

Модуль 1														ІНДЗ	ПТ	Сума
Поточне тестування та самостійна робота																
Змістовий модуль 1							Змістовий модуль 2									
T1	T2	T3	T4	T5	T6	МК1	T7	T8	T9	T10	T11	T12	МК2			
														25	10	

11	11			16		11				16		100
----	----	--	--	----	--	----	--	--	--	----	--	-----

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка в ЄКТС	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	задовільно	
60–68	E		
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

14. Рекомендована література

Основна

- Смирнов В.В., Іванова О.П. Хімія повітряних забруднювачів і екологічна безпека Київ: Видавництво КПІ, 2019. 336 с.
- Гончаренко І.М. Хімічний аналіз водних систем і ґрунтів: сучасні методи і практичні аспекти. Харків, 2018. 248 с.
- Петрова Н.А., Коваленко В.П. Хімія в екології: теорія і практика. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2017. 296 с.
- Козлов Д.О., Лисенко О.П. Екологічна хімія та аналіз навколишнього середовища: сучасні підходи і дослідження. Одеса: Одеський національний університет. 2020, 224 с.
- Мягченко О.П. Основи екології. Підручник. Київ: Центр учбової літератури, 2015 310 с.
- Федоренко О.І. Основи екології. Підручник. Київ: Знання, 2006. 543 с.

Допоміжна

- Левченко Г.М. Сучасні методи визначення вмісту важких металів у водних середовищах. 2021: Журнал: «Екологічна хімія і токсикологія». 42-58 с.
- Царенко О. М. Основи екології та економіка природокористування: курс лекцій. Практикум: навч. посібн. Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. 592 с.

14. Інформаційні ресурси

- Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення курсу, опорні та електронні версії конспектів лекцій, базові і допоміжні підручники, державні нормативні документи, ілюстративні матеріали, аудіо та відео засоби навчання, система дистанційного навчання «Moodle».
- Еко-бюлетень / РЕЦ-КІІВ [Електронний ресурс]. URL: <http://www.rec-kyiv.org.ua>
- Екологічні сторінки України [Електронний ресурс]. URL: <http://www.nature.org.ua>.
- Засіб пошуку інформації про довкілля. URL: <http://www.isleuth.com/envi.html>
- Інформація з екології [Електронний ресурс]. URL: <http://www.emfund.com.ua>.
- Каталог Українських Web-ресурсів з екології. URL: <http://catalog.uintai.kiev.ua/index.php>.

7. Коаліція українських екологічних неурядових організацій "Альтер-Еко". URL: <http://www.alter-eco.org.ua>.
8. Колекція посилань на екологічні сайти. URL : <http://www.ceroi.net/index.htm>.
9. Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій та в справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи. URL : <http://www.mns.gov.ua>

II CEMENTP