

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

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

В. о. завідувача кафедри
Наталія ГОРБАТЮК



"08" серпня 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВВ.10 Основи хімічної токсикології

Галузь знань: **10 Природничі науки**

Спеціальність: **101 Екологія**

Освітня програма: **Екологія**

Робоча програма з дисципліни «Основи хімічної токсикології» для здобувачів вищої освіти спеціальності **101 Екологія**

Розробник:

Кизим О. Г. – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії, екології та методики їх навчання

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

Протокол № 1 від «08» серпня 2022 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 «08» серпня 2022 року

Голова науково-методичної комісії природничо-географічного факультету



(підпис)

Інна РОЖІ

(прізвище та ініціали)

Пролонговано:

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

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

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

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

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
Вид дисципліни (обов'язкова чи вибіркова)	Вибіркова	
Мова викладання, навчання та оцінювання	Українська	
Загальний обсяг у кредитах ЄКТС / годинах	4/120	
Курс	2	
Семестр	3	
Кількість змістових модулів із розподілом:	2	
Обсяг кредитів	4	
Обсяг годин, у тому числі:	120	
Аудиторні:	60	
Лекційні	24	
Семінарські / Практичні	-	
Лабораторні	36	
Самостійна робота	60	
Індивідуальні завдання	-	
Форма семестрового контролю	Залік	

2. Мета й завдання навчальної дисципліни

Мета: формування у здобувачів вищої освіти знань про основи хімічної токсикології, про властивості отруйних речовин, механізму їхньої дії на живі організми, сутність спричинених ними патологічних процесів (отруєнь), методи лікування та попередження отруєнь.

Завдання:

1. Отримання основних знань про загальну і хімічну токсикологію та їх завдання.
2. Ознайомлення з основними розділами загальної токсикології: токсикодинамікою, токсикокинетикою та токсикометрією, принципи регламентації токсичних речовин в об'єктах навколишнього середовища.
3. Ознайомлення з основами профілактики та надання медичної допомоги при отруєннях хімічними забруднювачами навколишнього середовища.

3. Компетентності та програмні результати навчання за ОП

Компетентності за ОП:

К09. Здатність працювати в команді.

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

Програмні результатами навчання за ОП:

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.

ПР13. Уміти формувати ефективні комунікаційні стратегії з метою донесення ідей, проблем, рішень та власного досвіду в сфері екології.

ПР18. Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.

ПР22. Брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій щодо збереження довкілля.

ПР23. Демонструвати навички впровадження природоохоронних заходів та проектів.

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Загальні проблеми хімічної токсикології

Тема 1. Предмет і задачі хімічної токсикології.

Визначення, основні задачі та основні поняття токсикології. Основні поняття: токсикологія, отрута, інтоксикація (отруєння). Задачі токсикології. Токсикометрія. Основні напрямки і розділи токсикології. Теоретична токсикологія, профілактична токсикологія, клінічна токсикологія. Історія розвитку токсикології.

Тема 2. Класифікація отрути

Принципи класифікації отрути. Хімічна класифікація. Практична класифікація токсичних речовин. Гігієнічна класифікація і токсикологічна класифікація отрути.

Тема 3. Класифікація отруєнь

Принципи класифікації отруєнь. Етіопатогенетична класифікація отруєнь. Випадкові отруєння. Навмисні отруєння. Виробничі (професійні) та побутові отруєння. Класифікація отруєнь відповідно до шляху проникнення токсичних речовин. Класифікація отруєнь за клінічним принципом.

Тема 4. Екологічна токсикодинаміка

Механізм токсичної дії отрути. Стадії гострих отруєнь. Основні чинники, які обумовлюють розвиток гострого отруєння. Теорія рецепторів токсичності. Характеристика зв'язку отрути з рецептором. Молекулярний механізм кумуляції. Процеси адаптації, звикання та компенсації. Токсикодинамічні дослідження. Поняття про екологічну токсикодинаміку.

Тема 5. Токсикокінетика

Транспорт отрути крізь плазматичні мембрани. Токсикокінетика як розділ загальної токсикології. Основні об'єкти дослідження: об'єм розподілу, кількість речовин у організмі, концентрація речовини. Ксенобіотики. Транспорт отрути крізь клітинні мембрани. Мембранні системи організму. Закон дифузії. Принцип фільтрації. Поняття про мембранотоксини та хвороби мембран. Класифікація мембранотоксинів. Екологічна токсикокінетика. Молекулярний склад цитоплазматичних мембран. Типи структурної організації мембран. Типи трансмембранного транспорту. Активний та пасивний транспорт.

Тема 6. Шляхи надходження хімічних речовин в організм

Токсико-кінетичні особливості пероральних отруєнь. Дві основні категорії причин гострих отруєнь: суб'єктивні та об'єктивні. Послідовність проникнення токсичних речовин в кров через порожнину рота. Чинники, які впливають на швидкість усмоктування отруйних речовин. Процес всмоктування у різних відділах шлунково-кишечного тракту. Всмоктування речовин, подібних за хімічною будовою до природних сполук. Шляхи проникнення різних речовин крізь стінку капіляру. Токсико-кінетичні особливості інгаляційних та перкутанних отруєнь. Будова легенів. Будова легеневих альвеол. Послідовність усмоктування отруйних летючих сполук через верхні дихальні шляхи та легені. Коефіцієнт розчинності та його вплив на проникність крізь мембрани капілярів. Електроліти, неелектроліти та їх проникність. Шляхи надходження отруйних речовин крізь шкіру. Механічні пошкодження шкіри та проникність токсичних речовин. Процеси виділення токсичних речовин.

Тема 7. Розподіл та виведення отрути з організму

Моделі розподілу токсичних речовин в організмі та шляхи виведення отрути. Принципи проникнення, розподілу та виведенню отрут в організмі. Двокамерна модель розподілу отрути в організмі. Депонування. Біотрансформація хімічних речовин в організмі. Поняття про летальний синтез. Шляхи виведення отрути з організму (через нирки, кишечник, легені). Загальна класифікація чинників, які обумовлюють розвиток отруєнь.

Тема 8. Напрямки токсикологічних досліджень

Спеціальні токсикологічні дослідження. Промислова токсикологія. Сільськогосподарська токсикологія. Харчова токсикологія. Токсичність харчових речовин. Харчова радіотоксикологія.

Змістовий модуль 2. Розподіл хімічних речовин у навколишньому середовищі та їхній моніторинг

Тема 9.Токсикометрія

Загальні положення токсикометрії. Основні принципи токсикологічних досліджень. Формула співвідношення між концентрацією отрути, часом її впливу та виникаючим ефектом. Основні токсикометричні параметри. Поняття коефіцієнту кумуляції, зони гострої дії токсичних речовин, коефіцієнту запасу.

Тема 10. Гігієнічна регламентація допустимого вмісту хімічних речовин в об'єктах навколишнього середовища

Розподіл хімічних речовин у навколишньому середовищі. Гігієнічна регламентація розподілу. Основні показники, які використовуються при регламентації. Поняття робочої зони. Атмосферне повітря населених місць. Вода водойм санітарно-господарського призначення. Ґрунти. Харчові продукти.

Тема 11. Екологічна регламентація рівня забруднення навколишнього середовища

Екологічне нормування при забрудненні природного середовища. Розрахункові методи визначення тимчасових допустимих концентрацій хімічних сполук. Принципова відмінність екологічного нормування від гігієнічного.

Тема 12. Закономірності поведінки та розподіл хімічних речовин в навколишньому середовищі

Розповсюдження та розподіл токсичних речовин. Закономірності поведінки хімічних речовин в навколишньому середовищі в залежності від їх розчинності, рівноважного тиснення парів, коефіцієнта розподілу, процесів абсорбції. Хімічний склад ґрунту. Типи ґрунтів. Розподіл хімічних речовин в повітрі, воді та на ґрунті. Роль промисловості, сільського господарства, автомобільного, водного та залізничного транспорту, комунального господарства в забрудненні навколишнього середовища.

Тема 13. Еколого-токсикологічний моніторинг хімічних забруднювачів навколишнього середовища

Еколого-токсикологічний моніторинг як один з видів екологічного моніторингу. Принципи побудови систем еколого-токсикологічного моніторингу. Хіміко-аналітичне, еколого-токсикологічне та організаційне забезпечення. Біоіндикація. Основні типи біоіндикаторів.

Тема 14. Вплив забруднювачів навколишнього середовища на організм людини, тварин, рослин та біоценозів

Забруднення навколишнього середовища та його токсикологічні наслідки. Вплив хімічних забруднювачів на стан здоров'я людини. Гострі, підгострі та хронічні отруєння людей. Поняття про коефіцієнт небезпечності раптового гострого інгаляційного отруєння. Техногенні катастрофи. Можливі наслідки. Випадки гострих отруєнь при виникненні техногенних катастроф.

Тема 15. Загальні принципи діагностики отруєнь

Класифікація отруєнь за походженням. Діагностика. Токсикоінфекції, викликані різними бактеріями та мікробами. Отруєння харчовими продуктами, грибами, отруйними рослинами. Отруєння нітратами та нітритами, пестицидами. Отруєння токсичними елементами. Загальні принципи діагностики отруєнь. Три основних види діагностичних засобів: клінічна діагностика, лабораторна токсикологічна діагностика, патоморфологічна діагностика. Інструментальна (функціональна) діагностика. Етапи лабораторної діагностики. Поняття про клінічну токсикометрію. Особливості діагностики хронічних отруєнь.

Тема 16. Методи детоксикації організму

Класифікація методів детоксикації організму. Загальні принципи лікування гострих отруєнь. Методи активної детоксикації організму при гострих отруєннях. Основні поняття і класифікація. Методи посилення природної детоксикації. Штучна детоксикація. Очищення шлунково-кишкового тракту. Посилений діурез. Гіпер та гіпотермія. Гіпервентиляція.

Методи розведення та заміщення крові. Гемодіаліз, ентеросорбція, хіміотерапія та інші методи штучної детоксикації. Фармакологічна детоксикація. Основні види протиотрути. Особливості антидотної терапії при гострих отруєннях. Класифікація протиотрути. Хімічні та біохімічні типи протиотрути. Організація токсикологічної допомоги.

5. 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. Загальні проблеми хімічної токсикології												
Тема 1. Предмет і задачі хімічної токсикології	2					2						
Тема 2. Класифікація отрути	6	2		2		2						
Тема 3. Класифікація отруєнь	6	2		2		2						
Тема 4. Екологічна токсикодинаміка	6	2		2		2						
Тема 5. Токсикокінетика	8	2		2		4						
Тема 6. Шляхи надходження хімічних речовин в організм	8	2		2		4						
Тема 7. Розподіл та виведення отрути з організму	8	2		2		4						
Тема 8. Напрямки токсикологічних досліджень	6			2		4						
Разом за змістовним модулем 1	50	12		14		24						
Змістовий модуль 2. Розподіл хімічних речовин у навколишньому середовищі та їхній моніторинг												
Тема 9. Токсикометрія	14	2		4		8						
Тема 10. Гігієнічна регламентація допустимого вмісту хімічних речовин в об'єктах навколишнього середовища	8			4		4						
Тема 11. Екологічна регламентація рівня забруднення навколишнього середовища	8			4		4						
Тема 12. Закономірності поведінки та розподіл хімічних речовин в навколишньому	8	2		2		4						

середовищі													
Тема 13. Еколого-токсикологічний моніторинг хімічних забруднювачів навколишнього середовища	8	2	2	4									
Тема 14. Вплив забруднювачів навколишнього середовища на організм людини, тварин, рослин та біоценозів	8	2	2	4									
Тема 15. Загальні принципи діагностики отруень	8	2	2	4									
Тема 16. Методи детоксикації організму	8	2	2	4									
Разом за змістовним модулем 2	70	12	22	58									
Усього годин	120	24	36	60									

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Практична класифікація отрути та її застосування.	2	
2.	Принципи класифікації отруень.	2	
3.	Чинники, які впливають на розподіл отрути в організмі.	2	
4.	Побудова схеми надходження в організм та виведення з нього токсичних речовин.	2	
5.	Визначення нітратів та нітритів у продуктах харчування	2	
6.	Визначення вмісту сірчистої кислоти в мармеладі, пастильних виробках, карамелі з фруктовими начинками та цукерках з плодово-ягідними корпусами	2	
7.	Виявлення показників якості молока та забруднення продуктів харчування антибіотиками. Виявлення антибіотиків у молоці	2	
8.	Визначення флуоридів у зубній пасті методом йонометрії	2	
9.	Отруєння лікарськими препаратами, алкоголем та його сурогатами	4	
10.	Методи детоксикації при отруєнні рослинами, грибами та тваринними отрутами. Отруєння речовинами припікаючої дії.	4	
11.	Види моніторингу хімічних забруднювачів	4	
12.	Схеми розподілу речовин у навколишньому середовищі.	2	
13.	Методи активної детоксикації організму при гострих отруєннях.	4	

14.	Регламентатії рівня забруднення навколишнього середовища	2	
-----	--	---	--

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Історія розвитку токсикології.	4	
2.	Проблеми норми в токсикології.	4	
3.	Екстраполяція токсикологічних даних з тварин та людину	4	
4.	Бойові отруйні речовини: розповсюдження, клінічні ознаки, методи детоксикації	4	
5.	Вплив важких металів на рослинний та тваринний світ.	4	
6.	Вплив токсинів на серцево-судинну і нервову системи.	4	
7.	Вплив токсинів на дихальну систему і шлунково-кишковий тракт.	4	
8.	Наркотичні речовини: історія, розповсюдження, механізми дії, психологічна та фізична залежності	4	
9.	Генотоксична дія ксенобіотиків.	4	
10.	Вплив ксенобіотиків на імунний гомеостаз.	4	
11.	Комбінована дія токсичних речовин.	4	
12.	Комбінована дія токсичних речовин.	4	
13.	Токсична дія фармакологічних препаратів.	8	
14.	Методологія оцінки ризику і деякі проблеми її застосування.	8	
15.	Хімічний канцерогенез..	8	
16.	Методи штучної детоксикації..	8	
17.	Основи профілактичної токсикології.	6	
18.	Основні промислові екотоксиканти	4	

8. Методи навчання

У процесі вивчення дисципліни «Основи хімічної токсикології» застосовуються такі методи навчання здобувачів вищої освіти:

- за типом пізнавальної діяльності:
 - пояснювально-ілюстративний;
 - репродуктивний;
 - проблемного викладу;
 - логіки пізнання:
 - аналітичний;
 - індуктивний;
 - дедуктивний;
- за основними етапами процесу:
 - формування знань;
 - формування умінь і навичок;
 - застосування знань;
 - узагальнення;
 - закріплення;
 - перевірка;

- за системним підходом:
 - стимулювання та мотивація;
 - контроль та самоконтроль;
- за джерелами знань:
 - словесні – лекція, пояснення;
 - наочні – демонстрація, ілюстрація;
- за рівнем самостійної розумової діяльності:
 - проблемний;
 - частково-пошуковий;
 - дослідницький;
 - метод проблемного викладання.

9. Методи контролю

Усний контроль, письмовий контроль, тестовий, самоконтроль, метод практичної перевірки.

1. Поточний контроль. Проводиться на кожному занятті. Оцінюється рівень розуміння здобувачем вищої освіти теоретичного матеріалу, вміння сформулювати питання за темою і дати на нього відповідь, якість підготовки домашнього завдання.

2. Поетапний контроль. Проводиться після закінчення вивчення теми. Проходить у формі контрольної роботи, тестування, термінологічного диктанта. Кожний здобувач вищої освіти отримує індивідуальне завдання, яке містить теоретичне питання і практичне завдання.

3. Підсумковий контроль. Залік з навчальної дисципліни проводиться по закінченні навчання. Оцінюється відповідь здобувача освіти за різними темами вивченого курсу. Контроль оволодіння здобувачем вищої освіти термінологією й основними поняттями проводиться.

10. Критерії оцінювання результатів навчання

Кожна тема лабораторної роботи оцінюється в 6 балів, неточна або неповна відповідь – 3-4 балів, невірна відповідь – 0 балів. Письмова робота передбачає відповіді на 20 коротких теоретичних питань. Вірна відповідь на питання оцінюється у 0,5 бала, неточна або неповна відповідь – 0,25 бала, невірна відповідь – 0 балів.

В кінці змістового модуля в системі «Moodle» проводиться тестове оцінювання, тести оцінюються у 11 балів.

11. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Змістовий модуль 1										Змістовий модуль 2								Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	M	T9	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	M	
5	5	5	5	5	5	5	5	11	4	4	5	5	5	5	5	5	11	100

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка в ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	для заліку
90–100	A	відмінно	
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

12. Рекомендована література

Основна

1. Шевряков М.В. Основи токсикологічної хімії. - Херсон: Олді-Плюс, 2020.- 224с.
2. Токсикологічна хімія харчових продуктів та косметичних засобів / За ред. С.А. Воронова. – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2010.- 314с.
3. Лабораторний практикум з токсикології продуктів харчування / Кол. авт.: С.А. Воронов, Ю.Б. Стецишин, Ю.В. Панченко. – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2018.- 191с.

Допоміжна

1. Перепелиця О.П. Властивості та екологічний вплив хімічних елементів. Навчальний посібник / За ред. В.В.Скопенка. – К:Вентурі, - 1997. – 192 с.
2. Циганенко О.І., Матасар І.Т., Торбін В.Ф. Основи загальної екологічної та харчової токсикології. – Київ: Чорнобильінтерінформ, 1998 – 173 с.
3. Цебржинський О. І., Трохименко Г. Г. Токсикологія. Вибрані лекції. – Полтава Миколаїв, 2010. – 210 с.