

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан агробіологічного факультету
доктор с.г. наук, професор

О.Л. Тонха

« » 2023 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри аналітичної і
біонеорганічної хімії та якості води

Протокол № 9 від «9» 05 2023 р.

Завідувач кафедри
д.х.н., професор

 В.А. Копілевич

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«АГРОХІМІКАТИ У НАВКОЛИШНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ»

1. Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий) рівень
2. Галузь знань : 10 Природничі науки
3. Спеціальність: 102 Хімія
4. Освітньо-наукова програма: Хімія
5. Гарант ОНП : Копілевич Володимир Абрамович
6. Розробники: завідувач кафедри, доктор хім. наук, професор Копілевич В.А.

Київ – 2023 р.

1. Опис навчальної дисципліни

«АГРОХІМІКАТИ У НАВКОЛИШНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ»

(назва)

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь		
Галузь знань	10 Природничі науки	
Освітньо-науковий рівень	третій	
Освітній ступінь	доктор філософії	
Спеціальність	102 «Хімія»	
Освітньо-наукова програма	Хімія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота)	не передбачено	
Навчальна практика		
Форма контролю	екзамен	
Показник навчальної дисципліни для денної та заочної форми навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	2
Семестр	2	3
Лекційні заняття	20	20
Практичні, семінарські заняття	20	10
Лабораторні заняття		
Навчальна практика	-	-
Самостійна робота	110	120
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4	5

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Предметом дисципліни «Агрохімікати у навколишньому середовищі» є вивчення методів і методик дослідження стану та умов навколишнього природного середовища, при якому забезпечується екологічна рівновага та гарантується захист навколишнього середовища, зокрема, біосфери, атмосфери, гідросфери, літосфери. Головними практичними принципами забезпечення екологічної безпеки є дотриманих встановлених державою та органами влади допустимих рівнів техногенного впливу на людину та природне середовище, зокрема в процесі агровиробництва.

Метою вивчення дисципліни є формування у здобувачів професійних знань з питань охорони довкілля і раціонального використання агрохімікатів в агровиробництві; моніторингу і контролю стану довкілля, маловідходних таощадливих технологій, комплексного використання сировини і енергетичних ресурсів.

Опанування цієї дисципліни дає майбутнім спеціалістам можливість аналізувати і корегувати процеси екологічної безпеки та екологічно безпечних технологій у агросфері в цілому або в окремих напрямках агровиробництва – агрономії, тваринництві, рибогосподарському та лісовому.

Основними компетентностями, якими повинен володіти здобувач під вивчення дисципліни є:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність до ретроспективного аналізу наукового доробку у напрямі дослідження інноваційних технологій у хімії в цілому та агрохімії і агроекології зокрема;
- здатність генерувати нові науково-теоретичні та практично спрямовані ідеї щодо екологічної безпеки біосфери;
- комплексність у володінні інформацією щодо сучасного стану і тенденцій розвитку світової і вітчизняної хімічної екології та агроекології;
- комплексність у розробці та реалізації наукових проектів та програм щодо запобігання забруднення агросфери;
- комплексність у прийнятті обґрунтованих рішень.

В результаті вивчення дисципліни здобувач повинен:

знати:

- загальні питання екології, еволюцію біосфери, вчення В.І.Вернадського про біосферу, теорію циклічності природних ресурсів;
- елементи хімічної, біологічної і фізичної взаємодії агрохімікатів з ґрунтом;
- водні екосистеми, їх стан та властивості, будову і властивості гідросфери як динамічної системи; взаємодію агрохімікатів з водою і водними організмами; хімію промислових стічних вод, біотестування і тест-об'єкти;
- основні поняття токсикологічної оцінки небезпеки, пов'язаної із застосуванням агрохімікатів; відходи агрохімікатів та їх утилізацію.

В м і т и:

- застосовувати сучасні науково обґрунтовані, ефективні, енергозберігаючі способи аналізу та захисту навколишнього середовища; користуватися сучасними методами математичного планування, контролю агротехнологічними операціями, визначати основні хіміко-аналітичні характеристики агрохімікатів, та їх компонентів у сировині, воді тощо;
- створювати нові знання через оригінальні дослідження, якість яких може бути визнана на національному та міжнародному рівнях;
- брати участь у наукових дискусіях на міжнародному рівні, відстоювати свою власну позицію на конференціях, семінарах та форумах;
- брати участь у критичному діалозі та зацікавити результатами дослідження;
- проводити критичний аналіз різних інформаційних джерел, конкретних освітніх, наукових та професійних текстів у галузі екологічної безпеки, екологічної хімії, екології та суміжних галузей;
- критично сприймати та аналізувати чужі думки й ідеї, шукати власні шляхи вирішення проблеми, здійснювати критичний аналіз власних матеріалів.

Навчальна дисципліна забезпечує формування ряду компетентностей:

Загальні компетентності:

ЗК3. Здатність формувати системний науковий світогляд, генерувати нові ідеї (креативність), продукувати і приймати обґрунтовані рішення.

ЗК4. Здатність генерувати нові науково-теоретичні та практично спрямовані ідеї (креативність).

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

ФК1. Здатність формулювати наукову проблему, робочі гіпотези досліджуваної проблеми у галузі хімії

ФК3. Здатність у виявленні, постановці та вирішенні наукових задач та проблем у хімічній науці.

Програмні результати навчання:

ПР1. Розуміти наукові концепції та сучасні теорії хімії та фундаментальних основ суміжних наук. Вміти критично оцінювати гіпотези в галузі хімічних наук. Формулювати концептуальні основи сучасного розуміння хімічного рівня організації матерії, філософію наукового пізнання.

ПР5. Мати ґрунтовні знання та розуміння ключових засад професійної етики, системи морально-культурних цінностей.

ПР11. Знати взаємозв'язки між хімічним складом живих організмів і ролі хімічних елементів у їх розвитку; методи дослідження шляхів і механізмів біогенної та техногенної міграції хімічних елементів у довкіллі.

ПР12. Вміти оцінювати природу хімічних процесів, які визначають стан та властивості довкілля – атмосфери, гідросфери та ґрунтів, екологічних явищ та проблем, пов'язаних із хімічним забрудненням довкілля.

ПР13. Розуміти принципи побудови кількісних моделей геохімічних циклів органогенів, макро- та мікроелементів, токсикантів; хімічний механізм дії геохімічних бар'єрів на міграцію хімічних елементів у довкіллі.

ПР19. Оцінювати ризики у професійній діяльності хіміка та здійснювати запобіжні дії.

3. Структура навчальної дисципліни

- повного терміну денної (заочної) форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма					Заочна форма						
	усь- го	у тому числі				усь- го	у тому числі					
л		п	лаб	і н д	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
Змістовий модуль 1. Агрохімікати в ґрунті												
Тема 1. Хімічна, біологічна і фізична взаємодія агрохімікатів з ґрунтом	14	2		2		10	15	2		1		12
Тема 2. Взаємодія між агрохімікатами і ґрунтовими мікроорганізмами	14	2		2		10	12	2				10
Тема 3. Перехід агрохімікатів із ґрунту до інших екосистем	14	2		2		10	15	2		1		12
Змістовий модуль 2. Взаємодія агрохімікатів з водою і водними організмами												
Тема 4. Вплив агрохімікатів і їх похідних на водне середовище	28	4		4		20	28	4		2		22
Тема 5. Попадання агрохімікатів у водойми випадково і при цілеспрямованому застосуванні	14	2		2		10	12	2				10
Тема 6. Накопичення і видалення забруднених агрохімікатами	14	2		2		10	16	2		2		12

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.
промивних і залишкових розчинів											
Змістовий модуль 3. Основні поняття токсикологічної оцінки небезпеки, пов'язаної із застосуванням агрохімікатів											
Тема 7. Процес резорбції-елімінації	14	2		2		10	14	2			12
Тема 8. Хронічна токсичність, визначення токсикологічних порогових величин	14	2		2		10	14	2		2	10
Тема 9. Параметри для оцінки можливої токсикологічної небезпеки основних груп агрохімікатів	24	2		2		20	24	2		2	20
Усього годин	150	20		20		110	150	20		10	120

4. Теми практичних (лабораторних) занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин,
1	2	3
1.	Вплив неорганічної частини ґрунту, гумінових і фульвокислот на процеси окислення-відновлення, комплексоутворення і гідролізу агрохімікатів	4/2
2.	Вивчення процесів йонного обміну і адсорбції із ґрунтових розчинів і промивних вод	4/2
3.	Вивчення правил і реакцій хімічного аналізу токсичних агентів та залишків агрохімікатів у воді	4/2
4.	Методи та принципи біоіндикації забруднення води агрохімікатів та оцінювання фітотоксичності	4/2
5.	Оцінка можливої токсикологічної небезпеки основних груп агрохімікатів	4/2
Разом по лабораторним роботам		20/10

5. Критерії оцінювання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (лекції/лаб)	Види робіт, які оцінюються	Кількість балів за видами робіт
Змістовний модуль 1. Агрохімікати в ґрунті			
Тема 1. Хімічна, біологічна і фізична взаємодія агрохімікатів з ґрунтом	2/2	Лаб 1. Вплив неорганічної частини ґрунту, гумінових і фульвокислот на процеси окислення-відновлення, комплексоутворення і гідролізу агрохімікатів. Дослідження методів елімінування катіону Купруму із ґрунтової матриці у ґрунтовий розчин Модульний тест	50
Тема 2. Взаємодія між агрохімікатами і ґрунтовими мікроорганізмами	2/2		
Тема 3. Перехід агрохімікатів із ґрунту до інших екосистем	2/2		
Всього:	6/6		100
Змістовний модуль 2. Взаємодія агрохімікатів з водою і водними організмами			
Тема 4. Вплив агрохімікатів і їх похідних на водне середовище Тема 5. Накопичення і видалення забруднених агрохімікатами промивних і залишкових розчинів	4/4	Лаб 2. Вивчення процесів йонного обміну і адсорбції із ґрунтових розчинів і промивних вод Лаб 3. Дослідження пробопідготовки, методик хімічного аналізу визначання токсичних агентів та залишків агрохімікатів у воді Модульний тест	20
Тема 6. Процеси міграції агрохімікатів у поверхневі та підземні води	2/2		
Тема 7. Накопичення і видалення забруднених агрохімікатами промивних і залишкових розчинів	2/2		
Всього:	8/8		100
Змістовний модуль 3. Основні поняття токсикологічної оцінки безпеки, пов'язаної із застосуванням агрохімікатів			
Тема 7. Процес резорбції-елімінації	2/2	Лаб 4. Методи та принципи біоіндикації забруднення води агрохімікатів та оцінювання фітотоксичності Лаб 5. Методи інтегрального оцінювання токсикологічної безпеки основних груп агрохімікатів Модульний тест	20
Тема 8. Хронічна токсичність, визначення токсикологічних порогових величин	2/2		
Тема 9. Критерії оцінки можливої токсикологічної безпеки основних груп агрохімікатів	2/2		
Навчальна робота:	6/6		200/70
Іспит			30
Всього:	20/20		100

6. Контрольні питання для визначення рівня засвоєння знань здобувачами

1. Які типи і групи агрохімікатів є потенційними забрудниками біосфери ?
2. За яких умов може відбуватися забруднення агросфери агрохімікатами ?
3. Які фактори в найбільшій мірі впливають на хімічне забруднення об'єктів агросфери ?
4. Назвіть позитивні і негативні сторони процесу хімізації агросфери.
5. Як потрібно розглядати ґрунт з точки зору екології?
6. Які зміни можуть викликати агрохімікати, внесені цілеспрямовано або випадково в ґрунт ?
7. Назвіть основні етапи кругообігу агрохімікатів в агросфері.
8. Назвіть позитивні з точки зору людини дії агрохімікатів в ґрунті.
9. Перерахуйте небажані наслідки використання агрохімікатів.
10. Чому ґрунт, як об'єкт екологічних досліджень, потрібно розглядати як гетерогенну трифазну систему: тверда-рідка-газоподібна.
11. В чому суть хімічної взаємодії агрохімікатів з ґрунтом?
12. В чому суть біологічної взаємодії агрохімікатів з ґрунтом?
13. В чому суть фізичної взаємодії агрохімікатів з ґрунтом?
14. Які основні ознаки для різних типів води: поверхневої (прісної), ґрунтової, атмосферної ?
15. За якими характеристиками можна класифікувати забруднення водоймищ ?
16. На що вказують показники БСК і ХСК води ?
17. В яких випадках агрохімікати слід відносити до групи отруйних в гідроекологічній системі?
18. Які агрохімікати слід відносити до групи забруднюючих речовин в гідроекологічній системі?
19. Які компоненти агрохімікатів слід відносити до групи супутніх речовин в гідроекологічній системі?
20. Який можливий фізико-хімічний механізм забруднення ґрунтових вод, дощової води, туману і снігу агрохімікатами або їх інгредієнтами?
21. Які агрохімікати або їхні інгредієнти мають, на ваш погляд, резорбтивну дію на тварин і людину?
22. Від чого залежить токсикологічний ефект агрохімікату ?
23. У чому суть процесу елімінації агрохімікатів із організму?
24. Як може відбуватися метаболізація агрохімікатів в організмі при елімінації ?
25. Назвіть основні параметри можливої токсикологічної небезпеки основних груп агрохімікатів для різних галузей агровиробництва та харчової промисловості.

7. Методи навчання

Під час вивчення дисципліни використовуються нормативні документи, наочне обладнання, комп'ютерні програми з відповідним програмним

забезпеченням, наочні стенди, каталоги нормативних документів, Закони України тощо.

8. Форми контролю

1. Усний і письмовий поточний контроль знань.
2. Форми дистанційного контролю на платформі E-learn.
3. Формою самостійної роботи здобувача є вивчення спеціальної літератури та виконання індивідуальних завдань.
3. Залік.

9. Методичне забезпечення

Науково-методичне забезпечення навчального процесу передбачає: навчальні плани, підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали лабораторних занять; державні стандарти, індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи здобувачів.

10. Рекомендована література

Основна

1. Екологічна оцінка впливу пестицидів і агрохімікатів на цільові об'єкти навколишнього природного середовища: методичні рекомендації / Я.В. Чабанюк, О.В.Шерстобоева, Є.Д. Ткач та ін. – К., 2013. – 62 с.
2. Алимов С.І. Екологічні зміни водних екосистем при антропогенних навантаженнях. – Харків: Оберіг, 2010. – 360 с.
3. Національна доповідь «Про стан родючості ґрунтів» / М.В. Присяжнюк, В.О. Греков, С.А. Балюк, В.В. Медведєв, О.Г. Тараріко. – К.: Мінагрополітики, 2010. – 109 с.
4. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод: Підручник. – К.: Ніка-Центр, 2001. 264 с.
5. Аналітична хімія природного середовища: Підручник / Б. Й. Набиванець, В. В. Сухан, Л. В. Калабіна. — К.: Либідь, 1996. — 304 с.
6. Хімія навколишнього середовища: Навчальний посібник /В.А. Копілевич, Л.В. Войтенко, С.Д. Мельничук, М.Д. Мельничук. – К.: Фенікс, 2004. – 408 с.
7. Сучасні екологічно чисті технології знезараження непридатних пестицидів. Монографія [Текст] / За ред. д. т. н. В. Г. Петрука. – Вінниця : «УНІВЕРСУМ-Вінниця», 2003. – 254 с.
8. Хижнякова, Н. О. Суть та завдання екологічного аудиту поводження з непридатними та забороненими до використання хімічними засобами захисту рослин [Текст] / Н. О. Хижнякова // Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції студентів та молодих науковців «Наука, освіта, суспільство очима молодих». – Рівне: Рівненський державний гуманітарний університет, 2011. – Ч. 2. – С. 172-174.

Додаткова

1. Новожилова, Е. В. Порівняльний аналіз переліку пестицидів, дозволених до використання на зернових в українській та міжнародній практиці [Текст] / Е. В. Новожилова, А. А. Білоус. – К., 2009. – 35 с.
2. Науково-методичні рекомендації з оцінки екологічних ризиків застосування комплексів пестицидів в агротехнологіях вирощування зернових сільськогосподарських культур / Моклячук Л.І., Ліщук А.М., Яцук І. П., Матусевич Г.Д., Никітіна Б.В., Плаксюк Л.Б., Драга М.В., Зацарінна Ю.О., Мельничук О.П., Караульна В.М. – К.: ДІА, 2014. – 26 с.
3. ДСТУ 4808:2007 Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 36 с.
4. Himadri Panda. The Complete Technology Book on Pesticides, Insecticides, Fungicides and Herbicides (Agrochemicals) with Formulae, Manufacturing Process, Machinery & Equipment Details 2nd Revised Edition. - NIIR Project Consultancy Services, 2022. – 536 p.
6. Agrochemicals: Composition, Production, Toxicology, Applications. Edited by Franz Müller - Wiley-VCH:Weinheim. 1999. - 1031pp.

11. Інформаційні ресурси

1. Закон України Про пестициди і агрохімікати (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1995, № 14, ст.91). – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/86/95-%D0%B2%D1%80#Text>
2. ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною - *Режим доступу:* http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=27272
3. Ayers R.S. Water quality for agriculture. - *Available at:* <http://www.fao.org/3/T0234E/T0234E00.htm>.
4. World Bank. Environmentally and socially sustainable development. Rural Development. Source Water Quality for Aquaculture A Guide for Assessment. -*Available at:* <http://documents.worldbank.org/curated/en/155761468765896423/pdf/multi0page.pdf>.
5. Chapter 2.Strategies for water quality assessment. - In: Water Quality Assessments - A Guide to Use of Biota, Sediment sand Water in Environmental Monitoring – Second Edition Edited by Deborah Chapman. – 1996. - [Electron source]. – *Available at:* https://www.who.int/water_sanitation_health/resourcesquality/wqachapter2.pdf?ua=1.