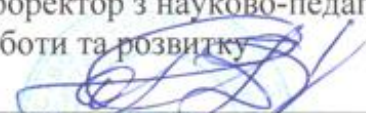


**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної
роботи та розвитку


«19» 05 2022 р.

С.М. Кваша

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні вченої ради

агробіологічного факультету

Протокол № 3 від «18» 05 2022 р.

Декан факультету  О.Л. Тонха

на засіданні кафедри аналітичної і
біонеорганічної хімії та якості води

Протокол № 11 від «10» 05 2022 р.

Завідувач кафедри  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 – 2022 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		
Лабораторні заняття	20	10
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 та ощадливих 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 ого	у тому числі					
		л	п	ла б	і н д		с.р.	л	п	ла б	ін д	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 промивних і залишкових розчинів	14	2		2		10	16	2		2		12

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	і н д	с.р.		л	п	ла б	ін д	с.р.
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 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. 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 6. 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	20
Тема 5. Процеси міграції агрохімікатів у поверхневі та підземні води	2/2	Лаб 3. Дослідження пробопідготовки, методик хімічного аналізу визначання токсичних агентів та залишків агрохімікатів у воді Модульний тест	30
Тема 7. Накопичення і видалення забруднених агрохімікатами промивних і залишкових розчинів	2/2		
Всього:	8/8		100
Змістовний модуль 3. Основні поняття токсикологічної оцінки небезпеки, пов'язаної із застосуванням агрохімікатів			
Тема 7. Процес резорбції-елімінації	2/2	Лаб 4. Методи та принципи біоіндикації забруднення води агрохімікатів та оцінювання фітотоксичності	20
Тема 8. Хронічна токсичність, визначення токсикологічних порогових величин	2/2	Лаб 5. Методи інтегрального оцінювання токсикологічної небезпеки основних груп агрохімікатів Модульний тест	20
Тема 9. Критерії оцінки можливої токсикологічної небезпеки 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., Нікітіна 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.