

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра неорганічної хімії**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



Заступник декана
навчальної роботи

Наталія УСЕНКО

» 07 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ЕКОТОКСИКОЛОГІЯ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ**

для здобувачів освіти

галузь знань	10 Природничі науки
спеціальність	102 Хімія
освітній рівень	магістр
освітня програма	Хімія
вид дисципліни	вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	3
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладач: кандидат хімічних наук, доцент **Губіна К.Є.**

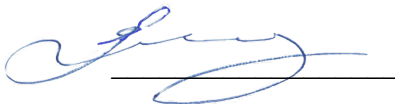
Пролонговано: на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.

Розробник: **Губіна Катерина Євгенівна**, доцент, кандидат хімічних наук, доцент кафедри неорганічної хімії

ЗАТВЕРДЖЕНО

В.о. завідувача кафедри неорганічної хімії

 Ростислав ЛАМПЕКА

Протокол № 11 від «_11_» травня 2022 р.

Схвалено науково-методичною комісією хімічного факультету

Протокол № 7 від «29» червня 2022 року

Голова науково-методичної комісії  Олександр ПОЇК

« 01 » липня 2022 року

1. Мета дисципліни – сформувати у студентів базові знання та ознайомити з основами токсикології, спираючись на кількісну токсикологію неорганічних речовин. Особлива увага приділяється визначенню залежності між хімічними властивостями та біологічною активністю речовин, можливістю прогнозування їхньої токсичної дії не тільки на живі організми та екосистеми, але й на всю біосферу в цілому. Сформувати вміння самостійно знаходити шляхи до визначення токсичності того чи іншого хімічного елемента, методологічно запобігати та усувати його токсичну дію із застосуванням набутих знань.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

З метою кращого засвоєння навчального матеріалу дисципліни, студенти повинні успішно опанувати курси з «Неорганічної хімії», «Аналітичної хімії», «Органічної хімії» та «Координаційної хімії» з посиланнями до основ біохімії. Володіти навичками пошуку наукової інформації та перекладу з англійської мови.

3. Анотація навчальної дисципліни:

У програмі дисципліни основна увага приділяється ознайомленню із токсичністю хімічних елементів та їх впливу на біосферу. Розглядається залежність між хімічними властивостями та біологічною активністю речовин; можливість прогнозування їхньої токсичної дії не тільки на живі організми та екосистеми, але й на всю біосферу в цілому. В рамках зазначеного курсу студенти знайомляться з різними напрямками токсикології, вивчають механізми токсичної дії хімічних елементів, основні закони взаємодії організму та токсиканту, поняття дози, ефекту, мішені, гомеостазу, критичної концентрації та інші. Особлива увага приділяється способам визначення та дезактивації токсичних речовин у всіх ланках екосистем.

4. Завдання (навчальні цілі):

- Сформувати вміння користуватись, як набутими теоретичними знаннями та практичними навичками, так і опановувати сучасні знання предметної області та розуміння професійної діяльності;
- закріпити здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології; прагнення до збереження навколишнього середовища;
- сформувати навички оцінювання та забезпечення якості виконуваних робіт ;
- ознайомити та сформувати у студентів здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем в області хімії, приймати обґрунтовані рішення, а також оцінювати ризики прийнятих рішень;
- сформувати навички спілкування з експертами з інших галузей знань та професійних груп різного рівня;
- формувати здатність формулювати етичні та соціальні проблеми, які стоять перед хімією, та здатність застосовувати етичні стандарти досліджень і професійної діяльності в галузі хімії.

Зміст курсу входить в обов'язковий мінімум професійних знань хіміка-еколога.

Навчальна дисципліна спрямована на досягнення наступних загальних та спеціальних (фахових) компетентностей: ЗК2, ЗК9, ЗК10, ЗК13, ЗК14 та ФК1, ФК6, ФК7, ФК9.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результати навчання (1. знати; 2, вміти; 3, комунікація; 4, автономність та відповідальність)		Форма (та/або методи і технології) викладання і навчання)	Методи оцінюван ня	Відсоток у підсумкові й оцінці з дисципліни
Код	Результати навчання			
1.1	Знати термінологію та класифікацію токсичних речовин.	Лекції, самостійні роботи	<i>ПТК, ОДР</i>	5
1.2	Знати властивості токсикантів, що визначають його токсичність.	Лекції, самостійні роботи	<i>ПТК, ОДР, ЛР, ПЗ</i>	10
1.3	Знати типи хімічних зв'язків між токсикантом і молекулою мішенню.	Лекції, самостійні роботи	<i>ПТК, ОДР, ЛР, ПЗ</i>	10
1.4	Знати, які фактори визначають токсичний ефект. Біологічні особливості організмів та екосистеми.	Лекції, самостійні роботи	<i>ПТК, ОДР, ПЗ</i>	15
1.5	Знати концепцію порогової дії.	Лекції, самостійні роботи	<i>ПТК, ОДР, ПЗ</i>	5
2.1	Застосовувати отримані знання і розуміння для вирішення задач щодо коректного оцінювання токсичності того чи іншого хімічного елемента.	Лекції, самостійні роботи	<i>ПТК, ОДР, ПЗ</i>	15
2.2	Виконувати аналіз інформативного матеріалу та прогнозувати токсичність хімічних елементів та їхніх сполук.	Лекції, опрацювання рекомендован ої літератури	<i>ПТК, УП</i>	10
3.1	Володіти навичками публічної мови та ведення дискусії з колегами та цільовою аудиторією.	Лекції, самостійні роботи	<i>ОДР, УП</i>	5
3.2	Використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології для спілкування, обміну та інтерпретації даних.	Лекції, самостійні роботи,	<i>ПТК, ОДР, ПЗ</i>	5
3.3.	Користуватися нормативно-правовою базою для оцінювання небезпеки токсичної дії різних хімічних елементів.	Лекції, опрацювання рекомендован ої літератури	<i>ПТК, ОДР, ПЗ</i>	10
4.1	Уміти вчитись самостійно для безперервного професійного розвитку.	Самостійні роботи	<i>ПТК, ОДР, ПЗ</i>	5
4.3	Приймати обґрунтовані рішення, нести відповідальність за власні судження та результати.	Самостійні роботи	<i>ПТК, ОДР, ПЗ</i>	5

* *письмові тематичні контрольні роботи (ПТК), обов'язкові домашні (самостійні) роботи (ОДР), усна доповідь з презентацією (УП), письмовий залік (ПЗ)*

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни(код)	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	4	4	4

	1	2	3	4	5	1	2	1	2	3	1	2	3
Програмні результати навчання													
P01. Знати та розуміти наукові концепції та сучасні теорії хімії, а також фундаментальні основи суміжних наук.	+	+		+									
P02. Глибоко розуміти основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються предметної області, опанованої у ході магістерської програми, використовувати їх для розв'язання складних задач і проблем, а також проведення досліджень з відповідного напрямку хімії.			+			+			+			+	
P06. Знати методологію та організації наукового дослідження.				+								+	
P08. Вміти ясно і однозначно донести результати власного дослідження до фахової аудиторії та/або нефаківців.					+			+					
P11. Складати технічне завдання до проекту, розподіляти час, організувати свою роботу і роботу колективу, складати звіт.							+						
P12. Оцінювати ризики у професійній діяльності та здійснювати запобіжні дії.										+			
P13. Аналізувати наукові проблеми та пропонувати їх вирішення на абстрактному рівні шляхом декомпозиції їх на складові, які можна дослідити окремо.					+								+

7. Схема формування оцінки

Залік виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру і дорівнює сумі балів всіх змістовних модулів.

7.1. Форми оцінювання студентів:

Семестрове оцінювання:

Максимальна/мінімальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом: 100 балів/60 балів, а саме:

1. Групові письмові тематичні контрольні роботи (2) – 40/24 бали (ПТК).
2. Обов'язкові домашні (самостійні) роботи (2) – 5/3 балів (ОДР).
3. Усна доповідь з презентацією (1) – 5/3 (УП).

4. Вчасне виконання і здача всіх лабораторних робіт (1) -5/3 (ЛР).

Підсумкове оцінювання :

Залік виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру і дорівнює сумі балів всіх змістовних модулів.

Результати навчання які будуть оцінюватись Р.01, Р. Р.03, Р.07, Р.09, Р.10, Р.12.

Форма проведення: письмова робота.

7.2. Організація оцінювання:

Терміни проведення оцінювання:

- контрольна робота №1: не раніше 5 тижня семестру;
- контрольна робота №2: не раніше 12 тижня семестру;
- лабораторні роботи виконуються блоком, починаючи з 6 тижня семестру;
- персональні завдання для написання рефератів та підготовки усної презентації студенти отримують не пізніше, як за 4 тижня до закінчення семестру;
- оцінювання самостійної роботи: впродовж семестру.

Студенти мають право на одне перескладання кожної модульної контрольної роботи у визначений викладачем термін.

7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень / Marks
Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

**8.СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№	Назва	Кількість годин	
		Лекції	Самостій на робота
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 «ОСНОВИ ТОКСИКОЛОГІЇ»			
1	Вступ. Предмет задачі та структура токсикології. Основні поняття. Предмет задачі та структура токсикології. Основні поняття.	2	
2	Класифікація токсичних речовин та отруень. Властивості токсиканта, що визначають його токсичність. Загальні класифікації, спеціальні класифікації.	4	3
3	Фактори, що впливають на взаємодію отрути і організму. Механізм токсичної дії. Види інтоксикації.	4	3
4	Гомеостаз і толерантність біологічних об'єктів. Концепція порогової дії..	2	2
	Модульна контрольна робота 1		
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ II «ЕКОТОКСИКОЛОГІЯ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ»			
5	Токсичні властивості елементів I групи.	2	6
6	Токсичні властивості елементів II групи.	2	6
7	Токсичні властивості елементів III групи.	2	6
8	Токсичні властивості елементів IV групи.	2	6
9	Токсичні властивості елементів V групи.	2	6
10	Токсичні властивості елементів VI групи.	2	6
11	Токсичні властивості елементів VII групи.	2	6
12	Токсичні властивості елементів VIII групи.	2	6
13	Способи визначення та дезактивації токсичних речовин у всіх ланках екосистем.	2	4
	Модульна контрольна робота 2		

Загальний обсяг 90 год., в тому числі:

Лекцій – **30 год.**

Самостійна робота –**60 год.**

9. Рекомендовані джерела

Основні:

1. Lorrin Cockerham, Barbara S. Shane. Basic Environmental Toxicology. CRC Press. 2019.- 640 p.
2. Gunnar F. Nordberg, Monica Nordberg, Bruce A. Fowler. Handbook on the Toxicology of Metals. 4th Edition, Academic Press. 2015. 2v.
3. Maryam Barton. Introduction to toxicology. Harvard, SEAS Safety Committee. 2015.-21p.
4. Ніженковська І., Вельчинська О., Кучер М. Токсикологічна хімія. Медицина. -2020. -372 с.
5. Панченко Ю., Воронов С. Токсикологія продуктів харчування. Львівська Політехніка. 2020. – 568 с.
6. Нормативна база України. Інформаційний довідник. –К.: ДП. Укрметрстандарт. 2010.
7. Ruth Winter. Poisons in Your Food: The Dangers You Face and What You Can Do about Them. Harmony/Rodale; Subsequent edition.-1990.-332 p.
8. Carol Turkington. The Poisons and Antidotes Sourcebook. Checkmark Books; 2nd edition.-1999.-402 p.
9. Oxendendler G.I. Poisons and antidotes. –Books International.: Science 1982. – 192 p.

Додаткові:

1. J. Michael Hollas. Modern Spectroscopy, JW; 4. edition - 2004. - 482.p.
2. Jessica Carol. Handbook of Analytical Chemistry: Volume I,II. ML Books International - IPS; Illustrated edition.- 2015.
3. О. В. Іщенко, В. М. Михальчук, Н. І. Біла, С. В. Гайдай, О. В. Білий. Статистичні методи у хімії, Донецьк.ДонНУ 2012.- 229 с.
4. Donald M. West, F. James Holler, Stanley R. Crouch. Fundamentals of Analytical Chemistry. Brooks/Cole; 10th edition. -2021. - 1072 p.
5. Набиванець Б.Й., Сухан В.В., Калабіна Л.В. Аналітична хімія природного середовища.- К.: Либідь, 1996 – 302 с.
6. Wolfdietrich Eichler. Gift in unserer Nahrung. Die Brisanz der Umweltgifte in Nahrungsketten. Kilda; Erstausgabe edition. -1982. - 175 p.
7. Інститут фармакології та токсикології НАМН України
<http://amnu.gov.ua/institut-farmakologiyi-ta-toksykologiyi-namn-ukrayiny/>
8. Threshold of toxicological concern | EFSA
<https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/threshold-toxicological-concern>