

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра неорганічної хімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
з навчальної роботи

Наталія УСЕНКО

«06» _____ 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
СИНТЕЗ ТА ІДЕНТИФІКАЦІЯ КООРДИНАЦІЙНИХ СПОЛУК
для здобувачів освіти

галузь знань
спеціальність
освітній рівень
освітня програма
вид дисципліни

10 Природничі науки
102 Хімія
бакалавр
Хімія
вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	5
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач: доц. Пономарьова В.В.

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

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

КИЇВ - 2022

Пономарьова Віра Василівна кандидат хімічних наук, доцент, 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 від «29» червня 2022 року № 7

Голова науково-методичної комісії  Олександр РОЇК

« 30 » червня 2022 року.

1. Мета дисципліни – опанування студентами теорією і практикою синтетичних підходів до отримання координаційних сполук та їх методів ідентифікації. Засвоєння термодинамічних та кінетичних аспектів реакцій комплексоутворення, а також хімічних, фізико-хімічних та фізичних методів ідентифікації координаційних сполук.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни

- Студенти повинні **знати** основи загальної та неорганічної хімії, хімії перехідних елементів (будова атома, теорія хімічного зв'язку, теорія електролітичної дисоціації), фізичної хімії (термодинаміка та кінетика) та кристалохімії.

- **Вміти** проводити розрахунки перед виконанням синтезів координаційних сполук, використовувати знання загальної та неорганічної хімії для опанування теоретичними підходами до реакцій комплексоутворення та визначення складу та будови синтезованих сполук.

- **Володіти** експериментальними навичками роботи з посудом, реактивами та обладнанням в лабораторії неорганічної хімії.

3. Анотація навчальної дисципліни.

Навчальна дисципліна “Синтез та ідентифікація координаційних сполук” побудований таким чином, щоб дати студентам теоретичні знання про особливості перебігу реакцій комплексоутворення, їх термодинамічні та кінетичні закономірності, а також розвинути експериментальні навички синтезу координаційних сполук. Студенти опановують літературний пошук інформації про синтез комплексів. Детально розглядається вплив умов проведення синтезів на перебіг реакцій комплексоутворення. Студенти навчаються за допомогою хімічних, фізико-хімічних та фізичних методів дослідження визначати склад та будову координаційних сполук.

4. Завдання (навчальні цілі): Розвиток у студентів теоретичних уявлень про методи синтезу координаційних сполук, літературного пошуку необхідної інформації для експериментального виконання синтезів координаційних сполук. Розвиток практичних навичок використання лабораторного обладнання та опанування синтетичними підходами для експериментального виконання синтезу та виділення координаційних сполук. Ознайомити студентів з хімічними, фізико-хімічними та фізичними методами дослідження складу та будови координаційних сполук та розвинути практичні навички їх використання.

Зміст курсу входить в обов'язковий мінімум професійних знань, оскільки моніторинг зв'язування та вилучення неорганічних токсикантів в об'єктах навколишнього середовища найчастіше супроводжується утворенням координаційних сполук і їх знання є необхідною умовою успішної професійної діяльності в галузі екологічної хімії.

Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти України (перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, галузь знань 10 «Природничі науки», спеціальність 102 – «Хімія») навчальна дисципліна спрямована на досягнення наступних загальних та спеціальних (фахових) компетентностей: ЗК6, ЗК10, СК5, СК7, СК9.

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 оцінювання* та порогів критерій оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результати навчання			
1. Знання				
1.1	Знати основні методами очистки вихідних речовин та методи синтезу координаційних сполук.	Лекції, лабораторний практикум, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	Захист лабораторної роботи, перевірка завдань самостійної роботи, оцінювання реферату.	15
1.2	Знати як впливають кислотність середовища, розчинники, температура, позасферні іони та інші факторів на перебіг реакцій комплексоутворення.	Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи.	Контрольна робота (питання з відкритими відповідями); усна доповідь з презентацією.	10
1.3	Знати основи методу ІЧ-спектроскопії та основні критерії визначення способів координації найважливіших лігандів.	Лекції, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	Захист лабораторних робіт; перевірка завдань самостійної роботи, усна доповідь з презентацією.	10
1.4	Знати основи методу електронної спектроскопії та визначення геометрії координаційного оточення центрального атому.	Лекції, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	Захист лабораторних робіт; перевірка завдань самостійної роботи, усна доповідь з презентацією.	10
1.5	Знати основні закономірності перебігу хімічних реакцій комплексоутворення. Фактори, які впливають на швидкість реакцій та стійкість комплексів у розчині.	Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи.	Контрольна робота (питання з відкритими відповідями); перевірка завдань самостійної роботи, оцінювання реферату.	15
2. Вміння				
2.1	Вміти здійснювати літературний пошук методів синтезу заданої координаційної сполуки. Вміти очищувати вихідні речовини та проводити синтез координаційних	Лабораторний практикум, самостійні роботи.	Захист лабораторних робіт, усна доповідь з презентацією.	20

	сполук.			
2.2	Вміти визначати спосіб координації лігандів за ІЧ-спектрами синтезованих сполук та літературними даними. Визначати координаційне оточення центрального атому методом електронної спектроскопії.	Лабораторний практикум, самостійні роботи.	Захист лабораторних робіт, усна доповідь з презентацією.	10
3. Комунікація				
3.1	Здатність виконувати синтез координаційних сполук у співпраці з іншими виконавцями.	Лабораторний практикум.	Захист лабораторних робіт.	5
3.2	Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології для збору, аналізу, обробки, інтерпретації даних ІЧ- та електронної спектроскопії для синтезованих координаційних сполук.	Лабораторний практикум, самостійні роботи.	Захист лабораторних робіт, перевірка завдань самостійної роботи.	5

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни(код)	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	3.1	3.2
Програмні результати навчання									
P08. Знати принципи і процедури фізичних, хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади.	+	+	+	+		+	+		+
P09. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів.	+	+			+	+		+	
P14. Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей.	+	+	+	+	+	+	+	+	
P15. Спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та		+	+	+		+			+

модельовання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних.									
P17. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросесність.	+		+	+		+	+	+	+
P20. Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.		+	+	+	+		+		+

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання студентів:

Семестрове оцінювання

Максимальна/мінімальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом: **60 балів /36 балів**, а саме:

1. Контрольна робота №1: РН 1.1, РН 1.2 – **10/6 балів.**
2. Контрольна робота №2: РН 1.3,, РН 1.4, РН 1.5, – **10/6 балів..**
3. Лабораторна робота№1: РН 1.1, РН 2.1, РН 2.2, РН 3.1 – **10/6 балів.**
4. Лабораторна робота№2: РН 1.3, РН 2.1, РН 2.2, РН 3.1,, РН 3.2 – **10/6 балів.**
5. Усна доповідь з презентацією: РН 1.2, РН 1.5, РН 2.1, РН 2.2, РН 3.2 – **10/6 балів.**
6. Реферат: РН 1.2, РН 1.5, РН 2.1, РН 2.2, РН 3.2 – **10/6 балів.**

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

Підсумкове оцінювання (у формі іспиту):

Максимальна/мінімальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом: **40 балів /24 бали.**

Результати навчання які будуть оцінюватись: РН 1.1, РН 1.2, РН 1.3, РН 1.4, РН 1.5

Форма проведення: письмова робота.

Види завдань: Два теоретичних питання на 20 балів, 2 задачі на 20 балів.

Для отримання загальної позитивної оцінки з дисципліни оцінка за іспит не може бути меншою 24 балів.

Студент допускається до іспиту, якщо протягом семестру він:

набрав не менше, ніж **36 балів** та виконав і вчасно здав всі лабораторні роботи.

7.2. Організація оцінювання:

Терміни проведення оцінювання:

Контрольна робота №1: не раніше **6 тижня** семестру;

Контрольна робота №2: не раніше **10 тижня** семестру;

Лабораторна робота №1: виконується впродовж **2-4 тижнів** семестру;

Лабораторна робота №2: виконується впродовж **5-6 тижнів** семестру.

Оцінювання домашніх завдань: впродовж семестру.

Усна доповідь з презентацією та написання реферату виконується протягом семестру, але не пізніше, ніж за **1 тиждень** перед його закінченням.

Персональні завдання для написання реферату та усної доповіді з презентацією студенти отримують не пізніше, як за **8 тижнів** до закінчення семестру.

Оцінювання самостійної роботи: впродовж семестру.

7.3. Шкала відповідності оцінок.

Відмінно/Excellent	90-100
Добре/Good	75-89
Задовільно/Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН.

№	НАЗВА	Кількість годин		
		Лекції	Лабораторні заняття	Самостійна робота
Змістовний модуль 1. Синтез координаційних сполук.				
1	Тема 1. Інструктаж з ТБ в лабораторії координаційної хімії. Методи очистки вихідних речовин та виконання експериментальної роботи з підготовки вихідних речовин.		2	4
2	Тема 2. Методи синтезу координаційних сполук на основі реакцій обміну, окисно-відновних реакцій, електро-хімічного і темплатного синтезів.	2	4	3

3	Тема 3. Виконання літературного пошуку методики синтезу заданих координаційних сполук. Обґрунтування вибору методики синтезу.		2	6
4	Тема 4. Інтерпретація магнітних властивостей та забарвлення координаційних сполук на основі теорій хімічного зв'язку в координаційних сполуках.	2	2	4
5	Тема 5. Основні закономірності перебігу хімічних реакцій комплексоутворення. Фактори, які впливають на стійкість комплексів у розчині. Взаємний вплив лігандів.	2	2	4
6	Тема 6. Вплив кислотності середовища, розчинника, температури, позасферних йонів та інших факторів на перебіг реакцій комплексоутворення.	2	2	6
7	Модульна контрольна робота 1.			
Змістовний модуль 2. Встановлення будови координаційних сполук фізико-хімічними методами.				
8	Тема 7. Дослідження складу та будови синтезованих координаційних сполук, за допомогою фізико-хімічних методів дослідження.	2	2	4
9	Тема 8. Основи методу ІЧ спектроскопії. Методи інтерпретації ІЧ-спектральних даних. Експериментальний запис ІЧ-спектрів та встановлення способів координації лігандів, за допомогою методу ІЧ спектроскопії.	2	4	6
10	Тема 8. Основи методу електронної спектроскопії. Методи інтерпретації даних електронної спектроскопії. Експериментальний запис електронних спектрів та встановлення будови синтезованих координаційних сполук, за допомогою методу електронної спектроскопії.	2	4	6
11	Представлення одержаних практичних результатів у вигляді наукових доповідей та статей. Наукові доповіді на тему "Синтез і дослідження синтезованих координаційних сполук".		4	5
12	Модульна контрольна робота 2.			

Загальний обсяг **90** год.,

у тому числі:

лекції – **14** год.

лабораторні роботи – **28** год.

самостійна робота – **48** год.

9. Рекомендовані джерела.

1. Скопенко В.В., Савранський Л.І. Координаційна хімія. – К.: Либідь, 2004.
2. Скопенко В.В., Зуб В.Я. . Координаційна хімія. Практикум. - К.: ВПЦ “Київський університет”, 2002.
3. Скопенко В.В., Зуб В.Я., Фрицький І.О., Лампека Р.Д. Експериментальні методи в координаційній хімії. - К.: ВПЦ “Київський університет”, 2008.
4. Голуб А.М., Скопенко В.В. Основи координаційної хімії. – К.: Вища шк., 1977.
5. Алексєєв С.О. Хімія комплексних сполук. – К. 2010.