

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра неорганічної хімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана

з навчальної роботи

Наталія УСЕНКО

«30» 06 2022 року.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ХІМІЯ ПЕРЕХІДНИХ ЕЛЕМЕНТІВ
для здобувачів освіти

галузь знань
спеціальність
освітній рівень
освітня програма
вид дисципліни

10 Природничі науки
102 Хімія
бакалавр
Хімія
обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	3
Кількість кредитів ECTS	6
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач: проф. Неділько С.А.

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

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

КИЇВ – 2022

Розробник:

Неділько Сергій Андрійович, доктор хімічних наук, професор, професор 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 ПОЇК

« 30 » червня 2022 року.

1. **Мета дисципліни** – вивчення та засвоєння студентами основних теоретичних положень неорганічної хімії, вміння складати обмінні і окисно-відновні реакції з участю хімічних елементів побічних підгруп періодичної системи, надбання практичних навичок у застосуванні одержаних знань при проведенні лабораторних робіт по вивченню хімічних властивостей елементів, навчити студентів самостійно мислити.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни

Даний курс базується на знаннях шкільного курсу хімії (класи неорганічних сполук, теорія електролітичної дисоціації, будова атома) та фізики (будова атома, електрика, магнетизм), а також основ загальної та неорганічної хімії. Студент повинен володіти технікою виконання фізико-хімічного експерименту, запропонувати можливий характер хімічних процесів та управляти ними, мати навички проведення неорганічного синтезу. Матеріал дисципліни є основою для вивчення аналітичної, органічної, фізичної, колоїдної хімії, а також ряду дисциплін за профілем майбутньої спеціальності.

3. Анотація навчальної дисципліни

"Хімія перехідних елементів" включає будову і властивості хімічних елементів побічних підгруп періодичної системи елементів Д.І. Менделєєва та їх сполук, методів добування, дослідження особливостей хімічних процесів за їх участю, а також впливу на них різних чинників. Кожній підгрупі d та f-елементів присвячується окремий розділ, де детально розглядаються окремі елементи, їх знаходження у природі, одержання простих та складних речовин, взаємоперетворення множини їх сполук за схемами, що базуються на загальних закономірностях та положенню хімічних елементів у їх природному ряду.

Детально обговорюється сучасний стан хімії того чи іншого елемента, значення їх сполук для різних галузей сучасного матеріалознавства, аналізуються шляхи пошуку нових сполук з комплексом особливих хімічних, фізичних, електрофізичних та оптичних властивостей.

4. Завдання (навчальні цілі):

Систематизоване викладення матеріалу про зв'язок будови і властивостей хімічних елементів та їх сполук, про знаходження елементів в природі, методи їх добування, хімічні властивості елементів та їх сполук. Навчити студентів правильно проводити постановку експерименту, грамотно і послідовно його виконувати, робити вірні висновки, звертати увагу на всі особливості перебігу хімічних процесів.

- систематизувати викладання матеріалу про зв'язок будови і властивостей хімічних елементів, їх простих та складних сполук;
- сформулювати уявлення про особливості поведінки хімічних елементів як у межах однієї підгрупи, так і в основних та побічних підгрупах періодичної системи;
- ознайомити студентів з основними закономірностями перебігу хімічних реакцій, вивчення умов їх проведення та скеровування в той чи інший напрямок для досягнення поставленої мети;
- ознайомлення студентів із властивостями тих чи інших простих та складних сполук, на основі яких вміти передбачати постановку та реалізацію конкретного експерименту в рамках окисно-відновних перетворень чи обмінних реакцій;
- навчити студентів планувати та здійснювати хімічний експеримент в окремо взятому ланцюжку хімічних перетворень з характеристикою проміжних речовин;

- сформувати у студентів необхідні навички та вміння роботи у хімічній лабораторії, планування експериментів, їх здійснення та вміння на їх основі робити обґрунтовані висновки та подальші кроки у одержання та вивченні нових сполук.

Зміст курсу входить в обов'язків мінімум професійних знань хіміка. Знання основних законів хімії, керуючись якими можна охарактеризувати хімічну поведінку як окремих елементів так і цілих підгруп, дозволяє прогнозувати можливий характер хімічних процесів і властивостей одержуваних сполук, шляхи їх модифікації та синтезу нових на основі відповідних аналогів.

У всьому цьому випрацьовувати подальший взаємозв'язок: властивість хімічного елементу – одержання сполуки певного складу з його участю – конструювання та синтез аналогів – вивчення їх властивостей.

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: ЗК2, ЗК3 та СК3, СК7.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результати навчання (1. знати; 2, вмiти; 3, комунікація)		Форма (та/або методи і технології) викладання і навчання)	Методи оцінювання* та порогів критерій оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результати навчання			
1.1	Знати та розуміти загальні властивості хімічних елементів побічних підгруп першої-восьмої груп періодичної системи.	Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи	<i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ</i>	10
1.2	Знати та розуміти властивості окремих класів сполук для елементів побічних підгруп.	Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи	<i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ</i>	6
1.3	Знати основні типи хімічних реакцій за участю елементів побічних підгруп.	Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи	<i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ</i>	5
1.4	Знати основи планування та проведення хімічних експериментів за участю хімічних елементів (у вигляді простих та складних речовин) побічних підгруп.	Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи	<i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ</i>	7
2.1	Здійснювати експериментальну роботу під керівництвом викладача чи інженера, який обслуговує хімічний практикум з метою дослідження	Лабораторний практикум	<i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ</i>	5

	властивостей певних класів сполук за участю елементів побічних підгруп.			
2.2	Використання набутих знань та вмій для порівняльних закономірностей сполук окремих підкласів, моделювання хімічних систем для пошуку нових сполук. Здійснення відповідних розрахунків та систем планування експериментів.	Лабораторний практикум, самостійні роботи	<i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ</i>	9
2.3	Вміти описувати хімічні дані експериментів та оцінка їх використання для подальших синтезів як відомих сполук, так і невідомих їх аналогів.	Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи	<i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ</i>	8
2.4	Вміти пояснювати взаємозв'язок між будовою та властивостями окремих сполук в ряду їх подібних аналогів та передбачуваних нових, які ще не одержані.	Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи	<i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ</i>	10
2.5	Вміти працювати самостійно або в групі, отримувати необхідний результат у межах відведеного часу.	Лабораторний практикум	<i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ</i>	8
2.6	Готувати окремі сполуки, їх суміші та розчини для постановки запланованих експериментів.	Лабораторний практикум	<i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ</i>	6
3.1	Здатність до фахового спілкування в діалоговому режимі з колегами та цільовою аудиторією.	Лекції, лабораторний практикум	<i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ</i>	5
3.2	Вміння коректно використовувати мовні засоби в професійній діяльності залежно від мети спілкування.	Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи	<i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ</i>	4

**письмові курсові колоквиуми (ПКК)*

групові письмові тематичні контрольні роботи (ПТК)

обов'язкові домашні (самостійні) роботи (ОДР)

письмовий іспит (ПЕ)

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни(код)	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2
Програмні результати навчання (назва)												
P03. Описувати хімічні дані у символічному вигляді.	+	+	+	+								
P04. Розуміти основні закономірності та типи хімічних реакцій та їх характеристики.	+	+				+	+					
P06. Розуміти періодичний закон та періодичну систему елементів, описувати, пояснювати та передбачати властивості хімічних елементів та сполук на їх основі.	+	+	+			+	+					
P08. Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади.	+		+									
P09. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів.	+							+				
P17. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросовісність.	+			+								
P20. Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.	+							+				

7. Схема формування оцінки

Оцінка за дисципліну = Σ балів змістовних модулів + бали за письмовий іспит

7.1. Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання

1. письмові курсові колоквиуми (2) - 10 балів (ПКК)

Результати навчання які будуть оцінюватись: РН 1.1, РН 1.2, РН 1.3, РН 1.4, РН 2.1, РН 2.2, РН 2.3, РН 2.4, РН 2.5, РН 2.6, РН 3.1, РН 3.2.

2. групові письмові тематичні контрольні роботи(5) – 40 балів (ПТК)

РН 1.1, РН 1.2, РН 1.3, РН 1.4, РН 2.1, РН 2.2, РН 2.3, РН 2.4, РН 2.5, РН 2.6, РН 3.1, РН 3.2.

3. обов'язкові домашні (самостійні) роботи (5) – 10 балів (ОДР)

РН 1.1, РН 1.2, РН 1.3, РН 1.4, РН 2.1, РН 2.2, РН 2.3, РН 2.4, РН 2.5, РН 2.6, РН 3.1, РН 3.2.

- підсумкове оцінювання – письмовий іспит – 40 балів (ПЕ)

PH 1.1, PH 1.2, PH 1.3, PH 1.4, PH 2.1, PH 2.2, PH 2.3, PH 2.4, PH 2.5, PH 2.6, PH 3.1, PH 3.2.

- умови допуску до підсумкового іспиту: сумарна кількість балів за формами поточного контролю не менше 36.

7.2. Організація оцінювання:

	Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3		Змістовий модуль 4	
	Min. – 6 балів	Max. – 10 балів	Min. – 9 балів	Max. – 15 балів	Min. – 5 балів	Max. – 10 балів	Min. – 15 балів	Max. – 25 балів
Виконання домашньої самостійної роботи	1	2	1	2	1	2	2	4
Модульна контрольна робота 1	5	8						
Модульна контрольна робота 2			5	8				
Модульна контрольна робота 3					4	8		
Модульна контрольна робота 4							5	8
Модульна контрольна робота 5							5	8
Письмовий курсовий колоквіум			3	5			3	5

До іспиту може бути допущений студент, який виконав усі обов'язкові види робіт, які передбачаються навчальним планом з дисципліни "Хімія перехідних елементів" (а саме: виконання зазначених у програмі домашніх самостійних робіт, написання групових тематичних контрольних робіт, виконання експериментальних лабораторних робіт, складання курсових колоквіумів), і при цьому за результатами модульно-рейтингового контролю в семестрі **отримав за змістові модуля сумарну оцінку в балах не менше 35 балів** (критично розрахунковий мінімум при формі підсумкового контролю – іспит).

Для студентів, які набрали впродовж семестру сумарно меншу кількість балів ніж критично-розрахунковий мінімум для заліку або критично-розрахунковий мінімум для допуску до іспиту допускається написання реферату за темами доповіді чи самостійної роботи, за які отримана незадовільна оцінка, або перескладання колоквіуму чи МКР, за які отримана незадовільна оцінка, з дозволу деканату (за наявності поважної причини, що не дозволила вчасно та якісно підготуватися до доповіді / колоквіуму / МКР).

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі МКР здійснюються у відповідності до „Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу” від 1 жовтня 2010 року.

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**

№ теми	НАЗВА ТЕМИ	Кількість годин		
		Лекції	Лабораторні роботи	Самостійна робота
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.				
1	Загальний огляд хімічних властивостей перехідних елементів (d- та f-елементів).	0,5	-	6,0
2-4	Хімія елементів підгрупи мангану, окисно-відновні властивості сполук мангану та ренію. Загальна характеристика елементів підгрупи хрому.	2,0	8,0	8,0
4-7	Хімія хрому, молібдену та вольфраму.	3,5	10,0	12,0
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2.				
8-9	Особливості хімії елементів підгрупи ванадію.	2,5	6,0	9,0
10-11	Хімія елементів підгрупи титану. Координаційні сполуки та складнооксидні сполуки елементів підгрупи ванадію та підгрупи титану.	2,5	6,0	9,0
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3.				
12-15	Загальна характеристика елементів підгрупи скандію. Хімія елементів підгрупи скандію. Особливості хімії лантаноїдів. Актиноїди. Їх найважливіші сполуки. Природні та штучні ізотопи. Вплив їх на навколишній світ.	4,0	2,0	3,0
			2,0	5,0
			2,0	4,0
15-16	Елементи підгрупи цинку, їх властивості.	2,0	6,0	8,0
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4.				
17-20	Хімія елементів підгрупи міді. Одержання металів та їх сплавів. Найважливіші сполуки, складнооксидні та координаційні сполуки елементів підгрупи міді.	5,0	8,0	9,0
20-23	Хімія елементів родини заліза. Координаційні сполуки заліза, кобальту та ніколу.	5,0	8,0	9,0
24-26	Загальний огляд хімії елементів родини платини. Переробка платинових концентратів.	3,0	2,0	8,0

Загальний обсяг 180 год., в тому числі:

Лекцій – **30 год.**

Лабораторні заняття - **60 год.**

Консультації – за вимогою студентів, але не менше ніж 1 раз на 2 тижні.

Самостійна робота - **90 год.**

9. Рекомендовані джерела.

Основні:

1. Голуб А.М. Загальна та неорганічна хімія. В 2-х кн. – К.: Вища школа, 1971. – 442 с.
2. Степаненко О.М., Рейтер Л.Г., Ледовських В.М., Іванов С.В., Загальна та неорганічна хімія. В 2-х кн. – К.: педагогічна преса, 2000.-336 с.
3. Greenwood N.N., Earnshaw A.. Chemistry of the Elements. Second Edition University of Leeds, U.K. Printed in Great Britain 1999.- 1383 p.
4. Cotton F.A., Wilkinson G., Murillo C.A., Advanced inorganic chemistry. Texas-Leeds, 1999. – 1368 p.
5. Housecroft C.E. Sharpe A.G. Inorgan Chemistry. Second edition. Printed in Great Britain. 2005. – 987 p.
6. Неділько С.А., Попель П.П. Загальна та неорганічна хімія. К.: Либідь, 2001. – 531 с.
7. Слободяник М.С., Бойко К.М., Самійленко В.М., Улько Н.В. Практикум по загальній і неорганічній хімії. К.: Либідь, 2002. – 531 с.

Додаткові:

1. Копілевич В.А., Карнаухов О.І., Мельничук, Д.О.; Слободяник, М.С.; Скляр, С.І.; Чеботько, К.О. Загальна і неорганічна хімія. – К.: Фенікс, 2003. –752 с.

В тому числі й інтернет ресурси