

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
ХІМІЧНІ АСПЕКТИ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
для здобувачів освіти

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

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	5
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладач: доктор хімічних наук, професор Нагорний П.Г.

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

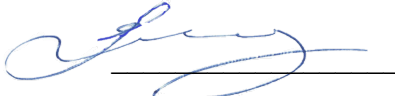
на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.

КИЇВ – 2022

Розробник: **Слободяник М.С.**, професор, доктор хімічних наук, 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 № 7 від «29» червня 2022 року

Голова науково-методичної комісії  Олександр ПОЇК

«_01_» липня 2022 року

1. Мета дисципліни – вивчення та засвоєння студентами основних взаємозв'язків між складом та властивостями сполук s-, p- та d- елементів, вивчення впливу положення елементів та характеру хімічної поведінки на властивості простих та складних речовин у випадку різного їх вмісту, вміння прогнозувати вплив легування різними домішками: ванадієм, рідкісно-земельними елементами, фтором та інших функціональних домішок на властивості відомих матеріалів на основі фосфатів, молібдатів, ванадатів та боратів, 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 загальної хімії (класи неорганічних сполук, теорія електролітичної дисоціації, будова атома) та фізики (будова атома, електрика, магнетизм), а також основ неорганічної хімії. Студент повинен володіти технікою виконання фізико-хімічного експерименту, пропонувати можливий характер хімічних процесів та управляти ними, мати навички проведення неорганічного синтезу. Матеріал дисципліни є основою для вивчення хімії функціональних матеріалів, нанохімії, матеріалознавства

3. Анотація навчальної дисципліни

"Хімічні аспекти хімічних технологій" включає в себе поглиблений курс хімії елементів, включаючи явище вторинної періодичності та взаємозв'язку між будовою і властивостями хімічних елементів головних та 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. Особливості взаємодії s- та p-елементів присвячується окремий розділ, де детально розглядаються окремі елементи, їх функціональний потенціал в межах оксидних, фторидних, галогенідних та халькогенідних сполуках, одержання простих та складних речовин, взаємоперетворення множини їх сполук за схемами, що базуються на загальних закономірностях та положенню хімічних елементів у їх природному ряду.

4. Завдання (навчальні цілі):

Систематизоване викладення матеріалу про зв'язок будови і властивостей хімічних елементів та їх сполук, про вплив різного роду заміщення, методи добування простих та складних сполук з певними властивостями, та сфери їх застосування. 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 тих певних хімічних елементів як у межах групи однотипних сполук, так і на більш високому ієрархічному рівні.
- ознайомити студентів з основними класами бінарних та тернарних сполук, що мають застосування у оптичних, електричних та магнітних пристроях.
- ознайомлення студентів із властивостями тих чи інших простих та складних сполук на основі s-, p- та d- елементів, на основі яких вміти передбачати постановку та реалізацію конкретного експерименту в рамках окисно-відновних перетворень чи обмінних реакцій;

Знання основних законів хімії, керуючись якими можна характеризувати 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 елемента – одержання сполуки певного складу з його участю – конструювання та синтез аналогів – вивчення їх властивостей.

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			
1.1	Знати та розуміти загальний вплив властивостей s- та p- елементів на характер взаємодії їх простих та складних системах: оксиди, кислоти, солі ізо- та гетерополі –сполуки в залежності від знаходження хімічних елементів, що вступають у взаємодію в певних періодах, групах та підгрупах періодичної системи елементів Д.І. Менделєєва	Лекції, практичні, самостійні роботи	<i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ</i>	33
1.2	Знати та розуміти основні тенденції взаємодії в потрібних системах: M_xO_y де $M - Se, Ln$, елементи підгрупи Титану, ванадію, Хрому, Мангану та підгрупи заліза), E_xO_y де $E - P, N, As, C, Si, B, Al$, E_xO_y де $E - Bi, Ge, Sn, Pb, Ga, In, Mg, Sr, Na, K, Rb$)	Лекції, практичні, самостійні роботи	<i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ</i>	13
2.1	Знати та вміти аналізувати сучасні досягнення в одержанні та дослідженні фосфатів, молібдатів, ванадатів, титанатів одно- та полівалентних металів. Взаємозв'язок склад-структура-та властивості окремих представників приведених типів сполук	Лекції, практичні, самостійні роботи	<i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ</i>	20
2.2	Знати та розуміти шляхи покращення властивостей складно оксидних сполук при їх модифікації окремими металами (На приклад, складні фосфати модифіковані ванадієм, молібденом, фтором,	Лекції, практичні, самостійні роботи	<i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ</i>	20

	рідкісно-земельними елементами; ніобіти, модифіковані залізом, титаном, р.з.е., фтором та ін., гідроксиapatити, модифіковані одно-, дво- та полівалентними металами.			
2.3	Вміти описувати хімічні дані експериментів та оцінка їх використання для подальших синтезів як відомих сполук, так і невідомих їх аналогів.	Лекції, практичні, 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, практичні, самостійні роботи	<i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ</i>	10
2.5	Вміти працювати самостійно або в групі, отримувати необхідний результат у межах відведеного часу.	Практичні	<i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ</i>	8
2.6	Готувати окремі сполуки, їх суміші та розчини для постановки запланованих експериментів.	Практичні	<i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ</i>	6
3.1	Здатність до фахового спілкування в діалоговому режимі з колегами та цільовою аудиторією.	Лекції, практичні роботи	<i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ</i>	5
3.2	Вміння коректно використовувати мовні засоби в професійній діяльності залежно від мети спілкування.	Лекції, практичні, самостійні роботи	<i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ</i>	4
4.1	Здатність вести професійну діяльність з найменшими ризиками для себе та оточуючих, а також для навколишнього середовища	Лекції, практичні	<i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ</i>	7
4.2	Здатність вчитись самостійно та самовдосконалюватися, нести відповідальність за власні судження та результати.	Практичні, самостійні роботи	<i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ</i>	10

**письмові курсові колоквиуми (ПКК)*

групові письмові тематичні контрольні роботи (ПТК)

обов'язкові домашні (самостійні) роботи (ОДР)

письмовий екзамен (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	4	4
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	1	2
Програмні результати навчання (назва)														
Знання														
P05. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин.	+													
P08. Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади.		+	+	+				+						
P13. Аналізувати та оцінювати дані, синтезувати нові ідеї, що стосуються хімії та її прикладних застосувань.					+				+					
P21. Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури.						+	+					+		
P24. Використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації даних.						+	+			+	+		+	+

7. Схема формування оцінки.

7.1. Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

- | | |
|---|------------------------|
| 1. Модульна контрольна робота 1 з тем 1 - 4: РН 1.1, РН 2.1 | – 30 балів / 20 балів. |
| 2. Модульна контрольна робота 2 з тем 5 - 6: РН 1.1, РН 2.1 | – 30 балів / 20 балів. |
| 5. Реферат / комп'ютерна презентація (4): РН 1.1 , РН 2.1 | – 10 балів / 5 балів. |

Підсумкове оцінювання: у формі заліку

Підсумкова оцінка з освітнього компонента, підсумковою формою контролю за яким встановлено залік, визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання. Оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються. Обов'язковим для отримання позитивної підсумкової оцінки (60 балів і вище та «зараховано») є написання всіх контрольних робіт. Перескладання семестрового контролю з метою покращення позитивної оцінки не допускається.

7.2. Організація оцінювання:

Модульна контрольна робота 1 проводиться після завершення лекцій теми 1- 4: не раніше **6 тижня** семестру.

Модульна контрольна робота 2 проводиться після завершення лекцій теми 5 – 6 : не раніше **8 тижня** семестру.

Персональні завдання для підготовки реферату чи усної відповіді з презентацією студенти отримують не пізніше, як за **10 тижнів** до закінчення семестру.

Реферат або усна доповідь з комп'ютерною презентацією виконуються студентами протягом періоду, що виділений на відповідний модуль та мають бути передані викладачу на оцінювання до закінчення цього модулю.

7.3. Шкала відповідності оцінок

Зараховано/ Passed	60-100
Не зараховано/ Fail	0-59

**8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№	Назва	Кількість годин		
		Лекції	Практичні	Самостійна робота
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ I				
1-2	Вплив властивостей s- та p- елементів на характер взаємодії їх простих та складних системах: оксиди, кислоти, солі ізо- та гетерополі –сполуки в залежності від знаходження хімічних елементів, що вступають у взаємодію в певних періодах, групах та підгрупах періодичної системи елементів Д.І. Менделєєва	4	2	20
3-4	Особливості поведінки перехідних елементів у їх взаємодіях з p- елементами (Оксигеном, халькогенами, галогенами, Нітрогеном, Фосформ та ін..)	6	2	20
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ II				
5-8	Взаємодії в потрійних системах: M_xO_y де M – Se, Ln, елементи підгрупи Титану, ванадію, Хрому, Мангану та підгрупи заліза), E_xO_y де E – P, N, As, C, Si, B, Al), E_xO_y де E – Bi, Ge, Sn, Pb, Ga, In, Mg, Sr, Na, K, Rb)	6	2	20
9-11	Сучасні досягнення в одержанні та дослідженні фосфатів, молібдатів, ванадатів, титанатів одно- та полівалентних металів. Взаємозв'язок склад-структура-та властивості окремих представників приведених типів сполук	8	2	10
12-14	Шляхи покращення властивостей складно оксидних сполук при їх модифікації окремими металами (Наприклад, складні фосфати модифіковані ванадієм, молібденом, фтором, рідкісно-земельними елементами; ніобіти, модифіковані залізом, титаном, р.з.е., фтором та ін., гідроксиапатити, модифіковані одно-, дво- та полівалентними металами.	6	2	10

Загальний обсяг 120 год., в тому числі:

Лекцій – 30 год.

Практичні - 10 год

Самостійна робота - 80 год.

9. Рекомендовані джерела

Основні

1. М.Е.Тамм, Ю.Д.Третьяков. Неорганічна хімія: У 3-х т. Т. 1: Фізико-хімічні основи неорганічної хімії: Підручник для студ. вище. навч. Заведений За ред. Ю.Д.Третьякова Видавничий центр "Академія", 2004. - 240 с. ISBN 5-7695-1446-9.
2. Основні напрямки фундаментальних та орієнтованих досліджень у галузі наноматеріалів *Успіхи хімії*, 78, 867 (2009)
3. Фосфатні вольфрамові бронзи В.В. Скопенко, В.В. Лесняк, Н.В. Стусь, Н.С. Слободяник, *Успіхи хімії*, 73, 814 (2004).
4. Структурні та мікроструктурні особливості на основі купратів та манганітів Ю. Д. Третьяков, С. А. Гудилін, Д. В.
5. *Успіхи хімії*, 73, 954 (2004)
6. Керамічні та композиційні матеріали на основі фосфатів кальцію для медицини, С. М. Барінов, *Успіхи хімії*, 2010, 79 (1), 15–32
7. Складні фосфати одно- та тривалентних катіонів Л.М. Комісарова, М.Г. Жіжин, А.А. Філаретов, *Успіхи хімії*, 71, 707 (2002).
- 8.

Додаткові

1. Alicia María Manjón-Sanz, Michelle R. Dolgos. Applications of Piezoelectrics: Old and New. *Chemistry of Materials* **2018**, 30 (24) , 8718-8726. DOI: 10.1021/acs.chemmater.8b03296
2. Xiang Lv, Yanbin Chen, Bo Wu, Jianguo Zhu, Dingquan Xiao, Jiagang Wu. An Alternative Way To Enhance Piezoelectricity and Temperature Stability in Lead-Free Sodium Niobate Piezoceramics. *Inorganic Chemistry* **2018**, 57 (16) , 10383-10389. DOI: 10.1021/acs.inorgchem.8b01602.
3. Слободяник, М.С.; Скляр, С.І.; Чеботько, К.О. Загальна і неорганічна хімія. – К.: Фенікс, 2003. –752 с.

В тому числі й інтернет ресурси