

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
Хімічний факультет
Кафедра неорганічної хімії**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОСНОВИ ФІЗИКО-НЕОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ**

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	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	Українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач: проф. д.х.н. Колотілов С.В.

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

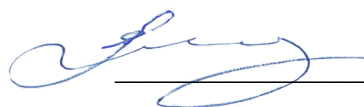
на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.

Розробник:

Колотілов Сергій Володимирович, доктор хімічних наук, професор, заступник директора з наукової роботи в Інституті фізичної хімії ім. А.В. Писаржевського НАН України.

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 » липеня 2022 року

1. **Мета дисципліни** – ознайомлення студентів з теоретичними основами, сучасними методами і досягненнями, а також застосуванням в науковій діяльності положень фізико-неорганічної хімії.

2. **Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни:**

- 1) *Мати знання про фізичні (магнітні, спектральні, люмінесцентні, електропровідні) і хімічні (реакційну здатність, каталітичні, сорбційні) властивості речовин, термодинаміку хімічних процесів, основні методи синтезу хімічних речовин.*
- 2) *Вміти володіти теоретичними основами, практичними навичками та прийомами фізико-неорганічної хімії.*

3. **Анотація навчальної дисципліни.**

Предмет навчальної дисципліни «Основи фізико-неорганічної хімії» містить відомості про підходи до одержання хімічних речовин і композитів з прогнозованими та контрольованими фізичними і фізико-хімічними властивостями, а також процесів за участю таких речовин.

4. **Завдання:**

- Ознайомлення студентів з основними напрямками та тенденціями сучасної фізико-неорганічної хімії
- Оволодіння поняттями про фізичні і хімічні властивості речовин, про основні фізико-хімічні характеристики, про застосування принципів координаційної хімії і нанохімії для створення систем з контрольованими фізичними та хімічними властивостями.

Навчальна дисципліна спрямована на досягнення наступних загальних та спеціальних (фахових) компетентностей: ЗК1, ЗК2, ЗК3 та ФК1, ФК2, ФК5, ФК6.

5. Результати навчання за дисципліною:

Код	Результат навчання	Форми викладання і навчання	Методи оцінювання Модульна контрольна робота, реферат/ комп'ютерна презентація	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
1. Знання				
1.1	Знати чинники, які визначають фізичні властивості речовин (магнітні, спектральні, люмінесцентні, електропровідні) та хімічні властивості, які впливають на зазначені вище фізичні властивості.	Лекції, самостійна робота	Модульна контрольна робота, реферат/ комп'ютерна презентація	10
1.2	Знати, які фізичні властивості і якою мірою можуть проявлятися у випадку відомих наразі координаційних сполук, а також структурні фактори, що впливають на такі властивості.	Лекції, самостійна робота	Модульна контрольна робота, реферат/ комп'ютерна презентація	20
1.3	Знати, які фізичні властивості і якою мірою можуть проявлятися у випадку композитів на основі наночастинок, а також структурні фактори, що впливають на такі властивості.	Лекції, самостійна робота	Модульна контрольна робота, реферат/ комп'ютерна презентація	20
2. Вміння				
2.1	Визначення за даними експерименту площі поверхні і об'єму пор речовини, магнітних характеристик, характеристик електронних спектрів речовини.	Лекції, самостійна робота	Реферат/ комп'ютерна презентація	10
2.2	Вміти передбачати, які властивості індивідуальної речовини можуть регулюватися шляхом зміни складу і будови речовини, та в яких межах.	Лекції, самостійна робота	Реферат/ комп'ютерна презентація	15
2.3	Вміти передбачати, які властивості композиту чи нано об'єкта можуть регулюватися шляхом зміни складу і будови речовини, та в яких межах.	Лекції, самостійна робота	Реферат/ комп'ютерна презентація	15
3. Комунікація				

3.1	Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації інформації у галузі фізичної та неорганічної хімії.	Лекції, самостійна робота	Реферат/ комп'ютерна презентація	10
-----	---	---------------------------	----------------------------------	----

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни (РНД) із програмними результатами навчання (ПРН):

Результати навчання дисципліни(код) Програмні результати навчання	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1
P1. Знати та розуміти наукові концепції та сучасні теорії хімії, а також фундаментальні основи суміжних наук.	+						
P2. Глибоко розуміти основні факти, концепції, принципи 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.	+		+				
P9. Збирати, оцінювати та аналізувати дані, необхідні для розв'язання складних задач хімії, використовуючи відповідні методи та інструменти роботи з даними.					+		
P13. Аналізувати наукові проблеми та пропонувати їх вирішення на абстрактному рівні шляхом декомпозиції їх на складові, які можна дослідити окремо.			+				+
P14. Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.				+			
P15. Володіння загальною методологією здійснення наукового дослідження.					+	+	+

7. Схема формування оцінки.

7.1. Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання

- 1.1. усна доповідь під час лекційного заняття;
- 1.2. доповнення під час лекційного заняття;
- 1.3. виконання домашньої самостійної роботи;
- 1.4. написання модульної контрольної роботи.

- підсумкове оцінювання

іспит

Студент допускається до іспиту у випадку написання 2-х модульних контрольних робіт, та підготовки і захисту 2 рефератів (або комп'ютерних презентацій) з отриманням сумарної оцінки не менше 36 балів. Для студентів, які набрали сумарно меншу кількість балів, ніж критично-розрахунковий мінімум – 36 балів, для допуску до екзамену обов'язковою умовою є повторне написання обох модульних контрольних робіт.

7.2. Організація оцінювання

Порядок оцінювання: Реферат / комп'ютерна презентація 1 → Модульна контрольна робота 1 → Реферат / комп'ютерна презентація 2 → Модульна контрольна робота 2 → Екзамен.

Оцінювання за формами контролю

	ЗМ1		ЗМ2	
	Min. – 20 балів	Max. – 35 балів	Min. – 16 балів	Max. – 25 балів
Реферат/ комп'ютерна презентація 1	10	15		
Реферат/ комп'ютерна презентація 2			10	15
Модульна контрольна робота 1	10	20		
Модульна контрольна робота 2			6	10

7.3 Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90 – 100
Добре / Good	75 – 89
Задовільно / Satisfactory	60 – 74

**8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН.**

№	Назва	Кількість годин	
		Лекції	Самостійна робота
<i>Змістовий модуль 1</i>			
1.	Предмет фізико-неорганічної хімії, її виникнення, методи, зв'язок із неорганічною і фізичною хімією. Фізичні і хімічні властивості речовин, основні фізичні характеристики.	2	4
2.	Способи визначення будови речовини. Структурний аналіз, методи визначення площі поверхні і пористості. Особливості хіральних сполук.	2	4
3.	Особливості будови пористого вуглецю та пористих силікатів, прояв різних фізичних властивостей в таких системах.	2	5
4.	Особливості будови пористих координаційних полімерів і прояв різних фізичних властивостей в таких системах.	2	4
5.	Магнітні властивості речовин. Молекули-магніти. Спін-кросовер в координаційних сполуках.	2	4
6.	Підходи до регулювання магнітних властивостей речовини шляхом зміни її складу і будови.	2	4
7.	Модульна контрольна робота № 1		
<i>Змістовий модуль 2</i>			
9.	Спектральні і люмінесцентні властивості координаційних сполук і наночастинок. Способи регулювання спектральних властивостей.	2	4
10.	Електропровідність координаційних сполук. Способи регулювання електропровідності.	2	5
11.	Композити магнітних і пористих речовин. Магнітні сорбенти.	2	4
12.	Композити наночастинок	2	4
13.	Каталітичні властивості координаційних сполук та композитів з пористою будовою.	2	4
14.	Молекулярні машини – перетворення енергії хімічних реакцій на механічний рух на молекулярному рівні.	2	4
15.	Сучасні підходи до створення поліфункціональних систем. 3D друк в хімії.	2	4
16.	Наночастинки і композити для застосування в медицині і біології.	4	4
17.	Модульна контрольна робота № 2		

Загальний обсяг 90 год., в тому числі:

Лекції – **30 год.**

Самостійна робота - **60 год.**

9. Рекомендовані джерела:

Основні:

1. B. Kesanli, W. Lin, Chiral porous coordination networks: rational design and applications in enantioselective processes, *Coordination Chemistry Reviews* 246 (2003) 305–326
2. B. Moulton, M. J. Zaworotko Coordination polymers: toward functional transition metal sustained materials and supermolecules, *Current Opinion in Solid State and Materials Science* 6 (2002) 117–123
3. J. J. Perry IV, J. A. Perman, M. J. Zaworotko Design and synthesis of metal–organic frameworks using metal–organic polyhedra as supermolecular building blocks, *Chem. Soc. Rev.*, 2009, 38, 1400–1417
4. C. Janiak, Engineering coordination polymers towards applications, *Dalton Trans.*, 2003, 2781 – 2804
5. S. Kitagawa, R. Kitaura, S. Noro, Functional Porous Coordination Polymers, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2004, 43, 2334 –2375.
6. R. E. Morris, P. S. Wheatley, Gas Storage in Nanoporous Materials, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2008, 47, 4966 – 4981
7. M. Kurmoo, Magnetic metal–organic frameworks, *Chem. Soc. Rev.*, 2009, 38, 1353–1379
8. D. Maspoch, D. Ruiz-Molina, J. Veciana, Magnetic nanoporous coordination polymers, *J. Mater. Chem.*, 2004, 14, 2713 – 2723

Додаткові:

1. J. Y. Lee, O. K. Farha, J. Roberts, K. A. Scheidt, S. T. Nguyen, Joseph T. Hupp, Metal–organic framework materials as catalysts, *Chem. Soc. Rev.*, 2009, 38, 1450–1459
2. D. Farrusseng, S. Aguado, C. Pinel, Metal–Organic Frameworks: Opportunities for Catalysis *Angew. Chem. Int. Ed.* 2009, 48, 2–14.
3. B. V. Harbuzaru, A. Corma, F. Rey, P. Atienzar, J. L. Jorda, H. Garcia, D. Ananias, L. D. Carlos, J. Rocha, Metal–Organic Nanoporous Structures with Anisotropic Photoluminescence and Magnetic Properties and Their Use as Sensors, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2008, 47, 1080 –1083
4. G. J. Halder, C. J. Kepert, B. Moubaraki, K. S. Murray, J. D. Cashion Guest-Dependent Spin Crossover in a Nanoporous Molecular Framework Material, *Science*, 2002, 298, 1762
5. M. D. Allendorf, C. A. Bauer, R. K. Bhakta, R. J. T. Houk, Luminescent metal–organic frameworks, *Chem. Soc. Rev.*, 2009, 38, 1330–1352
6. L. Ouahab, T. Enoki, Multiproperty Molecular Materials: TTF-Based Conducting and Magnetic Molecular Materials, *Eur. J. Inorg. Chem.* 2004, 933-941.