

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра неорганічної хімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



Заступник декана

навчальної роботи

Наталія УСЕНКО

«30» 06 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ
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	2
Кількість кредитів ECTS	7
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладачі: проф. Амірханов В.М., проф. Нагорний П.Г., доц. Пономарьова В.В.,
доц. Яновська Е.С., доц. Петренко О.В., доц. Павленко В.О., доц. Стусь Н.В.
доц. Губіна К.Є., асист. Струтинська Н.В., доц. Тереміленко К.В.

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

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

КИЇВ – 2022

Розробник: Амірханов Володимир Михайлович, д.х.н., 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 РОЇК

« 30 » червня 2022 року

1. **Мета дисципліни** –надати студентам фундаментальну базу знань з основних положень сучасної неорганічної хімії; сформувати підхід до розуміння властивостей хімічних елементів та сполук, що ґрунтується на основі сучасних уявлень про будову атомів, йонів та молекул, природу хімічного зв'язку; на основі одержаних теоретичних знань надати студентам практичні навички щодо планування та здійснення хімічних експериментів в рамках проведення лабораторних робіт по синтезу та вивченню властивостей хімічних елементів та сполук на їх основі.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни

Викладання курсу «Неорганічна хімія» базується на опанованих студентами знаннях шкільного курсу хімії та фізики та передуює вивченню дисциплін професійного спрямування.

3. Анотація навчальної дисципліни

Зміст курсу "Неорганічна хімія" входить в обов'язковий мінімум професійних знань хіміка. В межах цієї дисципліни розглядаються питання будови і властивостей *s*- та *p*- елементів та сполук на їх основі з урахуванням положення у періодичної системи елементів. Увага приділяється розгляду сучасних методів ідентифікації та дослідження елементів, форм знаходження у природі та методів їх добування. Кожній підгрупі *s*- та *p*- елементів присвячується окремий розділ, де детально розглядаються закономірності у змінах властивостей елементів у межах підгрупи, а також властивості кожного окремого елемента, одержання простих та складних сполук на його основі та їх взаємоперетворення. Вагому увагу приділено огляду сучасного стану хімії *s*- та *p*- елементів, значення сполук на їх основі для розвитку матеріалознавства. Аналізуються новітні шляхи пошуку та дослідження нових неорганічних сполук з корисними функціональними властивостями для сучасних технологій.

4. Завдання (навчальні цілі):

- сформувати у студентів ґрунтовні уявлення про зв'язок будови і властивостей хімічних елементів, їх простих та складних сполук із положенням елемента у періодичній системі;
- навчити аналізувати закономірності у змінах властивостей елементів у межах підгрупи, а також у межах періоду системи елементів;
- ознайомити студентів із сучасними методами ідентифікації та дослідження елементів та сполук на їх основі;
- надати знання про властивості окремих *s*- і *p*- елементів, про методи одержання простих та складних сполук на їх основі та взаємоперетворення між певними класами хімічних сполук, про форми знаходження у елементів природі та методи їх добування ;
- ознайомити студентів з основними закономірностями перебігу хімічних реакцій, вивчення умов їх проведення та скеровування в той чи інший напрямок для досягнення поставленої мети;
- розглянути сучасний стан хімії *s*- та *p*- елементів, оцінити значення сполук на їх основі для розвитку матеріалознавства, новітні шляхи пошуку та дослідження нових неорганічних сполук з корисними функціональними властивостями для сучасних технологій
- 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

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: ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК9, ЗК10 та СК2, СК3, СК7, СК8, 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			
1.1	Знати та розуміти загальні властивості хімічних елементів основних підгруп першої-восьмої груп періодичної системи.	Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи	ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ	10
1.2	Знати та розуміти властивості окремих класів сполук для елементів основних підгруп.	Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи	ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ	6
1.3	Знати основні типи хімічних реакцій за участю елементів основних підгруп.	Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи	ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ	5
1.4	Знати основи планування та проведення хімічних експериментів за участю хімічних елементів (у вигляді простих та складних речовин).	Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи	ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ	7
2.1	Здійснювати експериментальну роботу під керівництвом викладача чи інженера, який обслуговує хімічний практикум з метою дослідження властивостей певних класів сполук за участю елементів основних підгруп.	Лабораторний практикум	ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ	5
2.2	Використання набутих знань та вмінь для порівняльних закономірностей сполук окремих підкласів, моделювання хімічних систем для пошуку нових сполук. Здійснення відповідних розрахунків та систем планування експериментів.	Лабораторний практикум, самостійні роботи	ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ	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
4.1	Здатність вести професійну діяльність з найменшими ризиками для себе та оточуючих, а також для навколишнього середовища.	Лекції, лабораторний практикум	<i>ПКК, ПТК, ОДР, ПЕ</i>	7
4.2	Здатність вчитись самостійно та самовдосконалюватися, нести відповідальність за власні судження та результати.	Лабораторний практикум, 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 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	4	4
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	1	2
Програмні результати навчання (назва)														
P01. Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.	+				+	+		+			+			+
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.			+	+	+	+	+			+			+	

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання студентів:

Семестрове оцінювання:

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

- | | |
|--|--|
| 1. Модульна контрольна робота №1 | 10/6 балів (РН: P01, P03, P04, P06) |
| 2. Модульна контрольна робота №2 | 10/6 балів (РН: P01, P03, P04, P06) |
| 3. Модульна контрольна робота №3 | 10/6 балів (РН: P01, P03, P04, P06) |
| 4. Модульна контрольна робота №4 | 10/6 балів (РН: P01, P03, P04, P06) |
| 5. Лабораторні роботи та домашні роботи: – | 10/6 балів (РН: P08, P09, P17, P20) |
| 6. Письмовий курсовий колоквіум №1 | 5/3 бали (РН: P01, P03, P04, P06) |
| 7. Письмовий курсовий колоквіум №2 | 5/3 бали (РН: P01, P03, P04, P06) |

Підсумкове оцінювання (у формі іспиту):

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

Результати навчання які будуть оцінюватись: P01, P03, P04, P06, P08

Форма проведення: письмова робота.

Види завдань: 2 теоретичних питання - 20 балів, 3 практичних питання - 20 балів.

Для отримання загальної позитивної оцінки з дисципліни оцінка за іспит не може бути меншою ніж 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:

1. Модульна контрольна робота №1 - не раніше 4 **тижня** семестру
2. Модульна контрольна робота №2 - не раніше 8 **тижня** семестру
3. Модульна контрольна робота №3 - не раніше 12 **тижня** семестру
4. Модульна контрольна робота №4 - не раніше 16 **тижня** семестру
5. Письмовий курсовий колоквіум №1 - не раніше 8 **тижня** семестру
6. Письмовий курсовий колоквіум №2 - не раніше 16 **тижня** семестру
7. Лабораторні роботи виконуються виконується впродовж **1–17 тижня** 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 РОБОТИ	САМОСТ РОБОТА
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ I				
1	Огляд сучасних методів ідентифікації та дослідження хімічних елементів та сполук на їх основі.	4		10
2	Гідроген та лужні метали: загальна характеристика, спектральні, фізичні та хімічні властивості. Галузі застосування, біологічна роль.	2		4
3	Берилій. Магній. Лужноземельні метали. Загальна характеристика, форми знаходження у природі, властивості, галузі застосування, аспекти біологічної дії.	2		4
	Лабораторна робота №1: «S- елементи I та II груп періодичної системи».		6	2
4.	Бор, алюміній, P-елементи підгрупи галію: загальна характеристика, форми знаходження у природі, властивості, галузі застосування.	2		4
	Лабораторна робота №2: «Неорганічний синтез на вибір з переліку викладача».		6	2
	Модульна контрольна робота №1			
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ II				
5	Загальна характеристика лантаноїдів, властивості, застосування у сучасних технологіях. Координаційні сполуки.	2		4
	Лабораторна робота №3: «P- елементи III групи періодичної системи. Лантаноїди.»		4	2
6	Загальна характеристика P-елементів IV групи. Карбон. Оксиди, карбід, кислоти.	3		6
7	Силіцій. Силікати. Поверхнево-активні матриці, композити, застосування у будівництві та сучасних технологіях.	3		6

8	ХІМІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ПІДГРУПИ ГЕРМАНІО.	2		4
	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4: «P- ЕЛЕМЕНТИ ІV ГРУПИ ПЕРІОДИЧНОЇ СИСТЕМИ»		6	2
	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5: «НЕОРГАНІЧНИЙ СИНТЕЗ НА ВИБІР З ПЕРЕЛІКУ ВИКЛАДАЧА»		6	2
	МОДУЛЬНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА №2			
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ ІІІ				
9	НІТРОГЕН. ГІДРОГЕНВМІСНІ БІНАРНІ СПОЛУКИ НІТРОГЕНУ. ОКСИГЕНВМІСНІ СПОЛУКИ НІТРОГЕНУ. ЗАСТОСУВАННЯ У ПРОМИСЛОВОСТІ ТА СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ. БІОЛОГІЧНА РОЛЬ НІТРОГЕНУ.	4		8
	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6: «НІТРОГЕН»		4	2
10	ФОСФОР. ОКСИДИ, КИСЛОТИ, СОЛІ, ФОСФАТИ ТА ПОЛІФОСФАТИ. БІНАРНІ СПОЛУКИ ФОСФОРУ. ЗАСТОСУВАННЯ У ПРОМИСЛОВОСТІ ТА СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ. БІОЛОГІЧНА РОЛЬ ФОСФОРУ.	4		8
11	ХІМІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ПІДГРУПИ АРСЕНУ.	2		8
	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7: «ФОСФОР, ПІДГРУПА АРСЕНУ»		6	2
	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №8: «НЕОРГАНІЧНИЙ СИНТЕЗ НА ВИБІР З ПЕРЕЛІКУ ВИКЛАДАЧА»		6	2
	МОДУЛЬНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА №3			
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ ІV				
12	ОКСИГЕН. СУЛЬФУР. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ХАЛЬКОГЕНІВ.	4		6
	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №9: «ХАЛЬКОГЕНИ»		4	2
13	ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА P-ЕЛЕМЕНТІВ VІІ ГРУПИ. ОКСИНО-ВІДНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ ГАЛОГЕНІВ. ОКСИГЕННІ СПОЛУКИ ГАЛОГЕНІВ. ГІДРОГЕН ВМІСНІ СПОЛУКИ ГАЛОГЕНІВ.	2		4
14	ХЛОР, БРОМ, ЙОД. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ІНЕРТНИХ ГАЗІВ.	4		6
	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №10 «ГАЛОГЕНИ»		6	2
15	СУЧАСНИЙ СТАН НЕОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ.	4		4

	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №11: «НЕОРГАНІЧНИЙ СИНТЕЗ НА ВИБІР З ПЕРЕЛІКУ ВИКЛАДАЧА»		6	4
	МОДУЛЬНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА №4			

Загальний обсяг 210 год., в тому числі:

Лекцій – 44 год.

Лабораторні заняття - 60 год

Самостійна робота - 106 год.

9. Рекомендована література.

Основна

1. А.М.Голуб « Загальна та неорганічна хімія» В 2 ч.-К: Вища школа, 1971. -442с.
2. С.А. Неділько, П.П.Попель « Загальна і неорганічна хімія» Київ , Либідь , 2001.
3. М.С.Слободяник, К.М.Бойко, В.М.Самійленко, Н.В.Улько « Практикум по загальній і неорганічній хімії» Київ , Либідь , 2002.
4. О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер, В.М. Ледовських, С.В. Іванов « Загальна та неорганічна хімія» в 2 Ч. Київ «Педагогічна преса» 2000.
5. Cotton, F. A. and Wilkinson, G., Advanced Inorganic Chemistry, John Wiley and Sons: New York, (1st ed. 1962, 6th ed. 1999). [ISBN 978-0-471-19957-1](https://www.wiley.com/ISBN/978-0-471-19957-1)

Додаткова література.

1. В.А. Копілевич, О.І. Карнаухов та інші. « Загальна і неорганічна хімія» Київ, 2003.
2. Слободяник, М.С.; Скляр, С.І.; Чеботько, К.О. Загальна і неорганічна хімія. – К.: Фенікс, 2003. –752 с.
3. <https://ptable.com/?lang=uk#Властивості>