

**Тернопільська обласна рада  
Управління освіти і науки Тернопільської облдержадміністрації  
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія  
ім. Тараса Шевченка  
Кафедра біології, екології та методики їх викладання**



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ХІМІЯ НЕОРГАНІЧНА**

рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**

галузь знань **01 Освіта/Педагогіка**

спеціальність **014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)**

освітньо-професійна програма **Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)**

Кременець -2018

Робоча програма навчальної дисципліни “Хімія неорганічна” для студентів, які навчаються за спеціальністю 014 Середня освіта (Біологія та здоров’я людини).  
Кременець. 2018. 20 с.

Розробник: Зінковська Наталія Григорівна – доцент кафедри біології, екології та методики їх викладання, кандидат біологічних наук, доцент,

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри біології, екології та методики їх викладання

Протокол № 1 від „31” серпня 2018 року

Завідувач кафедри



М. М. Ільєнко

## 1. Вступ

**Анотація.** «Хімія неорганічна» – обов’язкова, фундаментальна природнича дисципліна у системі підготовки здобувачів вищої освіти спеціальності 014 Середня освіта (Біологія та здоров’я людини). Вона розвиває діалектичний спосіб мислення, розширює й поглиблює наукові знання про матерію, будову і властивості хімічних елементів та їхні перетворення, а також визначає шляхи вирішення прикладних задач у галузі біології. Знання з неорганічної хімії дозволять майбутньому фахівцю оволодіти найсуттєвішим навичками якісного і кількісного прогнозування вірогідності перебігу хімічних реакцій та встановлення механізмів взаємодії неорганічних речовин, їх біотрансформації в організмі людини.

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Хімія неорганічна» є хімічні елементи, утворені ними прості та складні сполуки (крім органічних), закономірності перетворення цих речовин, фізико-хімічні основи використання неорганічних речовин у біології.

Міждисциплінарні зв’язки: «Хімія неорганічна» як навчальна дисципліна базується на основі хімії, математики і фізики в обсязі середньої освіти та інтегрується з органічною, аналітичною та біологічною хімією. Закладає основи вивчення цих дисциплін та передбачає формування умінь застосування одержаних знань для вивчення спеціальних дисциплін та у професійній діяльності.

Програму навчальної дисципліни «Хімія неорганічна» складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 014 Середня освіта (Біологія та здоров’я людини) за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу у вищих навчальних закладах, рекомендованою Європейською кредитно-трансферною системою (ECTS).

**Ключові слова:** s-Елементи, p-Елементи, d-Елементи, f-Елементи, Гідроген, лужні метали, лужно-земельні метали, Магній, Алюміній, Бор, Карбон, Силіцій, Нітроген, Фосфор, Арсен, Сульфур, Селен, Телур, Флуор, інертні елементи, лантаноїди, актиноїди, Купрум, Аргентум, Аурум, Ферум, Манган.

## 2. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань <b>01 Освіта / Педагогіка</b>	Нормативна	
Модулів – 3	Спеціальність <b>014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)</b>  Освітньо-професійна програма <b>Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)</b>	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
		<b>Семестр</b>	
		2-й	2-й
		<b>Лекції</b>	
	18 год.	6 год.	
Загальна кількість годин – 90	Освітній рівень: <b>перший (бакалаврський)</b>	<b>Практичні, семінарські</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2, самостійної роботи студента – 3		-.	-
		<b>Лабораторні</b>	
		18 год.	4 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		54 год.	80 год.
		Вид контролю: екзамен	

### Примітка:

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 40 % : 60 %;

для заочної форми навчання – 11,1 % : 88,9 %.

### **3. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Мета** викладання навчальної дисципліни – надати майбутнім спеціалістам фундаментальних знань теоретичних положень неорганічної хімії з урахуванням сучасних досягнень; знань про властивості хімічних елементів та їх сполук на основі загальних закономірностей періодичної системи з використанням сучасних уявлень про будову атомів, молекул, теорії хімічних зв'язків.

**Основні завдання:** формування теоретичних знань та практичних навичок при рішенні задач, виконанні та проведенні експериментів з хімії у майбутніх фахівців відповідно до поставленої мети.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Хімія неорганічна» **студент повинен володіти такими компетентностями та досягти таких результатів навчання:**

#### **Інтегральна**

ІК. Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми в галузі освіти, що передбачає проведення досліджень і здійснення інновацій та характеризується комплексністю і невизначеністю умов та вимог;

#### **Загальні**

ЗК2. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК5. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК8. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні, діяти на основі етичних правил та академічної доброчесності.

ЗК12. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

#### **Фахові**

ФК6. Здатність оперувати поняттями, законами, концепціями, вченнями і теоріями біології.

ФК7. Здатність розкривати загальну структуру біологічної науки на основі взаємозв'язку основних учень біології для характеристики живих систем різного рівня організації.

ФК8. Здатність використовувати поглиблені теоретичні та практичні знання, системні методології, міжнародні та професійні стандарти в області природничих наук.

ФК9. Здатність використовувати сучасні методи біологічних досліджень, інтерпретувати та використовувати їх результати в освітньому процесі.

### **Програмні результати навчання**

РН2. Вміти використовувати різноманітні ресурси для пошуку потрібної інформації, критично аналізувати й опрацьовувати інформацію з метою використання її у сфері професійної діяльності із дотриманням принципів академічної доброчесності.

РН8. Знати сучасну систему організації природи, закономірності будови, функціонування природних систем різного рівня з використанням сучасних методів біології, пояснювати їх роль для забезпечення сталого розвитку та раціонального природокористування.

## 4. Програма навчальної дисципліни

### Змістовий модуль 1. s- та p-Елементи

#### Тема 1. Гідроген та його сполуки. s-Елементи ІА-ІІА груп

Загальна характеристика елемента. Особливості положення в ПСЕ. Водень як проста речовина. Особливості поведінки Гідрогену в сполуках з сильно- і слабополярними зв'язками. Йони Гідрогену і гідроксонію. Характеристика і реакційна здатність зв'язку Гідрогену з іншими поширеними елементами.

Вода як важлива сполука Гідрогену, її фізичні та хімічні властивості. Аквакомплекси і кристалогідрати. Природні води, екологічні забруднення води, типи мінеральних вод.

Загальна характеристика s-елементів ІА групи. Металічний стан лужних металів. Взаємодія з простими і складними речовинами. Бінарні сполуки лужних металів. Гідроксиди лужних металів, солі та їх властивості, застосування. Біологічна роль натрію та калію.

Загальна характеристика s-елементів ІІА групи. Фізико-хімічні властивості та характеристика найважливіших сполук. Основний характер оксидів та гідроксидів. Розчинність гідроксидів та солей у воді. Твердість води, одиниці її вимірювання. Методи її усунення. Сполуки Кальцію в кістковій тканині, подібність йонів Кальцію і Стронцію, ізоморфне заміщення (проблема стронцій-90). Токсичність Берилію і Барію. Біологічна роль Кальцію та Магнію.

#### Тема 2. p-Елементи ІІІА-ІVА груп

Загальна характеристика елементів ІІІА групи. Загальна характеристика Бору. Бориди. Бор (ІІІ) оксид і боратні кислоти. Тетраборат натрію. Біологічна роль Бору. Антисептичні властивості боратної кислоти та її солей.

Алюміній. Загальна характеристика. Проста речовина та її хімічна активність. Амфотерність алюмінію, його оксиду та гідроксиду. Безводні солі. Фізико-хімічні основи застосування Алюмінію та його сполук у медицині, фармації та косметології.

Загальна характеристика елементів ІVА групи. Алотропія Карбону. Типи гібридизації атома Карбону і будова молекул, що містять Карбон. Біологічна роль Карбону і хімічні основи застосування його неорганічних сполук. Фізичні та хімічні властивості простих речовин. Сполуки Карбону (ІІ). Оксид Карбону(ІІ), його кислотно-основні та окисно-відновні характеристики. Сполуки Карбону (ІV). Оксид Карбону (ІV), хімія і природа зв'язку, рівновага у водному розчині. Карбонатна кислота, карбонати і гідрогенкарбонати.

Силіцій. Загальна характеристика. Біологічна роль. Силіциди. Оксигеновмісні сполуки Силіцію, оксид силіцію (IV). Силікатні кислоти. Силікати, їх розчинність і гідроліз. Природні силікати й алюмосилікати.

Підгрупа Германію (Германій, Станум, Плюмбум). Загальна характеристика. Оксиди. Амфотерність оксидів. Оксигеновмісні сполуки, кислоти та солі. Германати, станати, станіти. Гідроксокомплекси Стануму та Плюмбуму. Розчинні і нерозчинні солі Стануму і Плюмбуму.

### **Тема 3. р-Елементи VA групи**

Загальна характеристика елементів VA групи. Нітроген, Фосфор, Арсен в організмі, їх біологічна роль.

Нітроген. Загальна характеристика. Сполуки з різними значеннями ступенів окиснення. Азот як проста речовина. Амоніак, кислотно-основна та окисно-відновна характеристика, реакції заміщення. Оксиди Нітрогену. Нітритна кислота та нітрити, їх властивості. Нітратна кислота та нітрати.

Фосфор. Загальна характеристика. Алотропні видозміни Фосфору, їх хімічна активність. Оксиди. Ортофосфатна кислота та її йони; дигідрогенфосфати, гідрогенфосфати і фосфати, їх кислотно-основні властивості. Метафосфатна кислота. Біологічна роль Фосфору та його сполук.

Підгрупа Арсену (Арсен, Стибій, Бісмут). Загальна характеристика. Оксиди і гідроксиди елементів (III) та елементів (V), їхні кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Арсеніти й арсенати. Солі катіонів Стибію і Вісмуту.

### **Тема 4. р-Елементи VIA групи**

Загальна характеристика елементів VIA групи. Оксиген. Загальна характеристика, поширення в природі, біологічна роль. Особливості електронної структури молекули кисню, хімічна активність. Триоксиген (озон). Біологічна роль Оксигену, застосування кисню та озону у медицині і фармації.

Сульфур, Селен, Телур. Сульфур – загальна характеристика. Сірка як проста речовина. Гідрогенсульфід, сульфідні металів і неметалів. Сполуки Сульфуру (IV) – оксид, хлорид, сульфідна кислота, сульфіти та гідрогенсульфіти, їх кислотноосновні та окисно-відновні властивості. Властивості тіосульфатів. Сполуки Сульфуру (VI) – оксид, сульфатна кислота, сульфати, кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Застосування сполук Сульфуру.

Селен і Телур. Кислотноосновні та окисно-відновні властивості сполук. Біологічна роль Селену.



## **Тема 5. p-Елементи VIIA-VIIIA груп**

Загальна характеристика галогенів. Особливі властивості Флуору як найелектронегативнішого елемента. Прості речовини, їхня хімічна активність. Сполуки галогенів з Гідрогеном. Розчинність у воді. Кислотні та окисно-відновні властивості. Галогени з позитивним ступенем окиснення. Сполуки з Оксигеном і міжгалоїдні сполуки. Оксигеновмісні кислоти галогенів та їхні солі. Хлорати, бромати і йодати. Біологічна роль сполук Хлору, Флуору, Броду та Йоду.

Загальна характеристика p-елементів VIIIA групи. Особливості будови молекул. Фізичні та хімічні властивості. Відносність поняття «інертні гази». Сполуки інертних газів з Флуором. Особливості в будові атома і властивостях гелію.

## **Змістовий модуль 2. d-Елементи**

### **Тема 6. Загальна характеристика d-елементів. d-Елементи IB та IIB груп**

Загальна характеристика d-елементів, порівняльна характеристика елементів головних і побічних підгруп. Характерні особливості d-елементів: ступені окиснення, утворення комплексів, забарвлення катіонних та аніонних комплексів, участь в ОВР. Зміна кислотно-основних та окисно-відновних властивостей сполук зі зміною ступеня окиснення.

Лантанойди та актиноїди як аналоги d-елементів IIB групи. Причини подібності f-елементів, валентні електрони.

Загальна характеристика елементів IB групи. Фізичні і хімічні властивості простих речовин. Сполуки Купруму (I) і Купруму (II), їхні кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Сполуки Аргентуму, їхні кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Бактерицидні властивості йонів  $Ag^+$ . Аурум. Сполуки Ауруму (I) і Ауруму (III), їх кислотно-основні та окисно-відновні характеристики, застосування.

Загальна характеристика елементів IIB групи. Фізичні і хімічні властивості простих речовин. Цинк. Кислотно-основна та окисно-відновна характеристика сполук Цинку. Солі Цинку. Кадмій та його сполуки в порівнянні з аналогічними сполуками Цинку. Меркурій. Загальна характеристика; властивості, відмінні від Цинку та Кадмію: хімічна активність простої речовини. Основні солі. Сполуки Меркурію (I) і Меркурію (II), їхня кислотно-основна та окисно-відновна характеристика. Хімізм токсичної дії сполук Кадмію та Меркурію.

## **Тема 7. d-Елементи IIIВ - VB груп Титан, Ванадій. Лантаноїди d-Елементи IIIВ групи (підгрупа Скандію)**

Загальна характеристика, подібність та відмінність від елементів IIIВ групи. Біологічна роль Скандію, його хімічні властивості. f-елементи як аналоги d-елементів IIIВ групи, подібність та відмінність на прикладі Церію.

d-елементи IVB і VB груп. Загальна характеристика. Хімічні основи застосування простих речовин та сполук Титану, Ванадію, Ніобію, Танталу у медицині і фармації.

## **Тема 8. d-Елементи VIB - VIВ груп**

Загальна характеристика підгрупи Хрому. Хром, природні сполуки. Проста речовина та її хімічна активність. Сполуки Хрому (II), кислотнo-основна та окисно-відновна характеристика. Сполуки Хрому (III), кислотнo-основна та окисно-відновна характеристика. Сполуки Хрому (VI) – оксид та дихроматна кислота, хромати та дихромати, кислотнo-основна, окисно-відновна характеристика. Молібден та Вольфрам, загальна характеристика, окисно-відновні властивості сполук. Біологічна роль Хрому та Молібдену.

Загальна характеристика елементів підгрупи Мангану. Манган. Хімічна активність простої речовини. Сполуки Мангану (II) та Мангану (III): кислотнoосновна та окисно-відновна характеристика. Манган (IV) оксид. Сполуки Мангану (VI), (VII). Біологічна роль Мангану.

## **Тема 9. d-Елементи VIIВ групи**

Загальна характеристика елементів родини Феруму. Характеристика елемента, його йонні стани, координаційні числа. Природні сполуки. Залізо. Хімічна активність заліза, здатність до комплексоутворення. Сполуки Феруму (II) – кислотнo-основна та окисно-відновна характеристики. Сполуки феруму (III). Характеристика ферум (III) оксиду та гідроксиду. Сполуки Феруму (VI).

Кобальт. Нікель. Хімічні властивості простих речовин. Природні оксигеновмісні сполуки. Біологічна роль феруму, кобальту та нікелю. Родина платинових металів. Хімічні властивості та застосування.

## 5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усьо- го	у тому числі					усьо- го	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1. s- та p-Елементи</b>												
Тема 1. Гідроген та його сполуки. s-Елементи ІА-ІІА груп	9	2		2		5	9	1		1		7
Тема 2. p-Елементи ІІІА-ІVА груп	9	2		2		5	9	1				8
Тема 3. p-Елементи VА групи	9	2		2		5	9	1		1		7
Тема 4. p-Елементи VІА групи	9	2		2		5	9	1				8
Тема 5. p-Елементи VІІА - VІІІА груп	9	2		2		5	9	1		1		7
Разом за змістовим модулем 1	<b>45</b>	<b>10</b>		<b>10</b>		<b>25</b>	<b>45</b>	<b>5</b>		<b>3</b>		<b>37</b>
<b>Змістовий модуль 2. d-Елементи</b>												
Тема 6. Загальна характеристика d-елементів. d-Елементи ІВ та ІІВ груп	9	2		2		5	9	1		1		7
Тема 7. d-Елементи ІІІВ - VВ груп Титан, Ванадій. Лантаноїди d-Елементи ІІІВ групи (підгрупа Скандію)	9	2		2		5	9					9
Тема 8. d-Елементи VІВ - VІІВ груп	9	2		2		5	9					9
Тема 9. d-Елементи VІІІВ групи	9	2		2		5	9					9
Разом за змістовим модулем 2	<b>36</b>	<b>8</b>		<b>8</b>		<b>20</b>	<b>36</b>	<b>1</b>		<b>1</b>		<b>34</b>
<b>Усього годин</b>	<b>81</b>	<b>18</b>		<b>18</b>		<b>45</b>	<b>81</b>	<b>6</b>		<b>4</b>		<b>71</b>
<b>Модуль 2</b>												
ІНДЗ	9				9		9				9	
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>9</b>	<b>45</b>	<b>90</b>	<b>6</b>		<b>4</b>	<b>9</b>	<b>71</b>

## 6. Теми лабораторних занять (денна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Водень. s-Елементи I-II А груп	2
2	p-Елементи IIIA-IVA груп	2
3	p-Елементи VA групи	2
4	Кисень, оксиди, пероксиди. Сполуки Сульфуру	2
5	p-Елементи VII А групи	2
6	d-Елементи I-II В груп	2
7	d-Елементи III-V В груп	2
8	d-Елементи VI-VII В групи	2
9	d-Елементи VIII В групи	2
Всього		18

## 6а. Теми лабораторних занять (заочна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Водень. s-Елементи I-II А груп	1
2	p-Елементи VA групи	1
3	p-Елементи VII А групи	1
4	d-Елементи I-II В груп	1
Всього		4

## 7. Самостійна робота

Самостійна робота студентів включає вивчення окремих тем, питань, що не були розглянуті в курсі лекцій, підготовку до лабораторних занять, підготовку доповідей та рефератів, презентацій, підготовку до семестрового контролю. Ефективність самостійної роботи студента викладач виявляє на лабораторних заняттях, під час тематичного опитування, перевірки зошитів для лабораторних занять та самостійної роботи, рефератів тощо та відбиває в загальній оцінці за тему і змістовий модуль.

***Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:***

1. Опрацювання окремих питань, які не виносяться на розгляд у лекційному курсі: 1 год. на частину теми (1 x 9 = 9 год.).

2. Підготовка до аудиторних занять: 2 год. на 1 лабораторне заняття (2 год. x 9 = 18 год.).

3. Виконання завдань для самостійної роботи у лабораторному зошиті – 1 год. на 1 заняття (1 год. x 9 = 9 год.).

4. Виконання індивідуального завдання: 9 год.

5. Підготовка до семестрового контролю: 3 год. на 1 кредит ECST (3 x 3 = 9 год.).

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вода як важлива сполука Гідрогену, її фізичні та хімічні властивості. Аквакомплекси і кристалогідрати. Природні води, екологічні забруднення води, типи мінеральних вод.	1
2	Підгрупа Германію (Германій, Станум, Плюмбум). Загальна характеристика. Оксигеновмісні сполуки: оксиди, кислоти та солі.	1
3	Підгрупа Арсену (Арсен, Стибій, Бісмут). Загальна характеристика. Оксиди і гідроксиди елементів (III) та елементів (V), їхні кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Арсеніти й арсенати. Солі катіонів Стибію і Вісмуту.	1
4	Селен і Телур. Кислотноосновні та окисно-відновні властивості сполук. Біологічна роль Селену.	1
5	Загальна характеристика р-елементів VIIIA групи. Особливості будови молекул. Фізичні та хімічні властивості. Відносність поняття «інертні газы». Сполуки інертних газів з Флуором. Особливості в будові атома і властивостях гелію.	1
6	Меркурій. Загальна характеристика; властивості, відмінні від Цинку та Кадмію: хімічна активність простої речовини. Основні солі. Сполуки Меркурію (I) і Меркурію (II), їхня кислотно-основна та окисно-відновна характеристика. Хімізм токсичної дії сполук Кадмію та Меркурію.	1
7	d-елементи IVB і VB груп. Загальна характеристика. Хімічні основи застосування простих речовин та сполук Титану, Ванадію, Ніобію, Танталу у медицині і фармації.	1
8	Загальна характеристика елементів підгрупи Мангану. Манган. Хімічна активність простої речовини. Сполуки Мангану (II) та Мангану (III): кислотноосновна та окисно-відновна характеристика. Манган (IV) оксид. Сполуки Мангану (VI), (VII). Біологічна роль Мангану.	1
9	Кобальт. Нікель. Хімічні властивості простих речовин. Природні оксигеновмісні сполуки. Біологічна роль феруму, кобальту та нікелю. Родина платинових металів. Хімічні властивості та застосування.	1
	<b>Разом</b>	<b>9</b>

**Розподіл годин самостійної роботи для студентів заочної форми навчання:**

1. Опрацювання окремих питань, які не виносяться на розгляд у лекційному курсі: 3 год. на частину теми (4 x 3= 12 год.).

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Гідроген та його сполуки. s-Елементи ІА-ІІА груп	3
2	Тема 3. p-Елементи VА групи	3
3	Тема 5. p-Елементи VIIА -VIIIА груп	3
4	Тема 6. Загальна характеристика d-елементів. d-Елементи ІВ та ІІВ груп	3
	<b>Разом</b>	<b>12</b>

2. Опрацювання окремих тем, які не розглядаються на лекціях.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 2. p-Елементи IIIА-IVА груп	7
2	Тема 4. p-Елементи VIА групи	6
3	Тема 7. d-Елементи IIIВ - VВ груп Титан, Ванадій. Лантаноїди d-Елементи IIIВ групи (підгрупа Скандію)	6
4	Тема 8. d-Елементи VIВ - VIIВ груп	6
5	Тема 9. d-Елементи VIIIВ групи	6
	<b>Разом</b>	<b>31</b>

3. Підготовка до аудиторних занять: 2 год. на 1 годину лабораторного заняття (2 год. x 4 = 8 год.).

4. Виконання завдань для самостійної роботи у лабораторному зошиті – 2 год. на 1 год. занять (2 x 4 = 8 год.).

5. Виконання індивідуального завдання: 9 год.

6. Підготовка до семестрового контролю: 4 год. на 1 кредит ECST (4 x 3 = 12 год.).

### **8. Індивідуальні завдання**

(розв'язування розрахункових задач)

Кожен студент отримує індивідуальне навчально-дослідне завдання (ІНДЗ), яке передбачає самостійне повторення, усвідомлення навчального матеріалу, узагальнення та закріплення, практичне застосування знань, формування професійних умінь та навичок і включає розв'язування розрахункових задач з курсу неорганічної хімії (15 розрахункових задач). Завдання виконуються

самостійно, оформляються на аркушах паперу А4 та здаються на перевірку не пізніше як за два тижні до початку сесії.

Кожна з виконаних задач оцінюється згідно наведених критеріїв.

### **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ІНДЗ**

<b>Кількість балів</b>	<b>Рівень виконання роботи</b>
1	В логічних судженнях і рішенні немає помилок, задача вирішена раціональним способом, вірно оформлена.
0,75	В логічних судженнях і рішенні відсутні суттєві помилки, однак задача вирішена нераціональним способом або допущено не більше 2 несуттєвих помилок (в оформленні роботи).
0,5	В логічних судженнях і рішенні немає помилок але допущені суттєві помилки в математичних розрахунках.
0,25	Наявні суттєві помилки логічних судженнях і у рішенні.
0	Задача не вирішена.

**Примітка.** Максимальна кількість балів, яку може отримати студент за виконання ІНДЗ становить **15 балів**. Невиконання ІНДЗ оцінюється у 0 балів.

### **Шкала оцінювання ІНДЗ**

<b>Рівень виконання</b>	<b>Кількість балів, що відповідає рівню</b>	<b>Оцінка за традиційною системою</b>
Високий	12-15	Відмінно
Достатній	8-11	Добре
Середній	4-7	Задовільно
Низький	1-3	Незадовільно

**„Відмінно”** відповідає **12-15** балам, ставиться: при виконанні ІНДЗ у повному обсязі, практична частини не мають помилок; оформлення відповідає вимогам, робота виконана вчасно.

**„Добре”** відповідає **8-11** балам, ставиться якщо: ІНДЗ виконано в повному обсязі і не має помилок, які потребують її переробки.

**„Задовільно”** відповідає **4-7** балам, ставиться, якщо ІНДЗ виконано не в повному обсязі; мають місце помилки; оформлення не відповідає вимогам.

**„Незадовільно”** відповідає **1-3** балам, виставляється якщо ІНДЗ виконано не в повному обсязі; мають місце суттєві помилки, які тягнуть за собою переробку; оформлення не відповідає вимогам.

## 9. Методи навчання

Під час вивчення хімії неорганічної використовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

*Словесні:* лекція, розповідь з елементами бесіди, пояснення.

*Наочні:* презентація.

*Практичні:* проведення дослідів, передбачених тематикою лабораторних робіт, розв'язування практичних завдань, робота з підручниками, електронними ресурсами.

## 10. Методи контролю

*Початковий* контроль знань студентів проводиться під час проведення лекційних та лабораторних занять і включає перевірку знань теоретичного й практичного матеріалу, що студенти засвоїли під час хімії у загальноосвітніх навчальних закладах у вигляді самостійної роботи або методом фронтального опитування.

*Поточний* контроль знань студентів проводиться викладачем на кожному лабораторному занятті шляхом усного або письмового опитування з питань теорії або практики.

Модуль 2 оцінюється за результатами виконання студентами індивідуально-дослідних навчальних завдань.

*Семестровий* контроль (Модуль 3) знань здобувачів вищої освіти з хімії неорганічної завершується іспитом з дисципліни у II-му семестрі.

## 11. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль та самостійна робота		Підсумковий контроль	Сума
Модуль 1.	Модуль 2.	Модуль 3.	
Лабораторні роботи	ІНДЗ	Тестовий контроль	
Л1 - 5	15	40	100
Л2 - 5			
Л3 - 5			
Л4 - 5			
Л5 - 5			
Л6 - 5			
Л7 - 5			
Л8 - 5			
Л9 - 5			



### Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
A	90-100	Відмінно
B	82-89	Добре
C	75-81	Добре
D	67-74	Задовільно
E	60-66	Задовільно
FX	35-59	Незадовільно з можливістю повторного складання
F	1-34	Незадовільно з обов'язковим повторним курсом

Підсумкова оцінка розраховується з урахуванням балів, отриманих під час поточного контролю та балів, отриманих під час екзамену за накопичувальною системою.

#### Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів під час самостійної роботи та на практично-семінарських заняттях

**1-2 бали** – студент виявляє знання і розуміння основних положень навчального матеріалу, може поверхово аналізувати події, процеси, явища і робити певні висновки; відповідь недостатньо осмислена; самостійно відтворює частину навчального матеріалу; вміє застосовувати знання для виконання завдання за зразком; користується додатковими джерелами.

**3 бали** – знання студента є достатньо ґрунтовними, він вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, висвітлює події з точки зору смислового взаємозв'язку, вміє аналізувати, встановлювати найсуттєвіші зв'язки та залежності між явищами, фактами, робити висновки, загалом контролює власну діяльність. Відповідь повна, логічна, обґрунтована, але з деякими неточностями. Студент виявляє вміння рецензувати відповіді інших та опрацьовувати матеріал самостійно.

**4 бали** – студент володіє глибокими та міцними знаннями, здатний використовувати їх у нестандартних ситуаціях; може визначати тенденції та протиріччя процесів; робить аргументовані висновки; оцінює окремі нові факти, явища, ідеї; використовує додаткові джерела та матеріали; самостійно визначає окремі цілі власної учбової діяльності; вирішує творчі завдання; відрізняє упереджену інформацію від об'єктивної; здатен сприйняти іншу позицію як альтернативну.

**5 балів** – студент має системні, дієві знання, виявляє творчі здібності у навчальній діяльності, користується широким арсеналом засобів-доказів своєї думки, вирішує складні проблемні завдання, схильний до системно-наукового аналізу та прогнозу явищ; вміє ставити й розв'язувати проблеми, самостійно

здобувати та використовувати інформацію, виявляє власне ставлення до неї; самостійно виконує науково-дослідну роботу; логічно і творчо викладає матеріал в усній та письмовій формі; розвиває свої обдарування та нахили.

### Критерії оцінювання результатів складання екзамену

За шкалою ЄКТС	За національною шкалою	За 100-бальною шкалою	Критерії оцінювання знань, умінь і навичок
A	Відмінно	90-100	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент виявляє глибокі, міцні та системні знання навчально-програмового матеріалу;</li> <li>– володіє теоретичними основами дослідження проблем;</li> <li>– демонструє вміння критично оцінювати окремі нові факти, явища ідеї;</li> <li>– виявляє варіативність мислення і раціональність у виборі способів розв'язання практичних завдань.</li> </ul>
B	Добре	82-89	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент виявляє повні, ґрунтовні знання навчально-програмового матеріалу;</li> <li>– демонструє розуміння основоположних теорій і фактів, вміння аналізувати, порівнювати і систематизувати інформацію, робити певні висновки;</li> <li>– вільно застосовує матеріал у власній аргументації;</li> <li>– при виконанні практичних завдань допускає несуттєві помилки;</li> <li>– відповідь повна, логічна, обґрунтована, але містить несуттєві неточності.</li> </ul>
C		75-81	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент виявляє ґрунтовні знання навчально-програмового матеріалу, але вони носять, в основному, репродуктивний характер;</li> <li>– демонструє розуміння основоположних теорій і фактів, вміння аналізувати, порівнювати і систематизувати інформацію, робити певні висновки на основі отриманих знань;</li> <li>– при виконанні практичних завдань допускає окремі помилки;</li> <li>– відповідь повна, логічна, обґрунтована, але з деякими неточностями.</li> </ul>
D	Задовільно	67-74	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент виявляє знання і розуміння основних положень навчального матеріалу, проте спостерігається їх недостатня глибина та осмисленість;</li> <li>– виявляє вміння частково аналізувати навчальний матеріал, порівнювати і робити певні, але неконкретні неточні, висновки.</li> </ul>

E		60-66	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент виявляє знання і розуміння основних положень навчального матеріалу, проте допускає неточності у розумінні основних положень навчального матеріалу;</li> <li>– допускає порушення логічності та послідовності викладу матеріалу;</li> <li>– не вміє пов'язати теоретичні положення з практикою.</li> </ul>
FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	35-59	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент фрагментарно відтворює незначну частину навчального матеріалу;</li> <li>– має нечіткі уявлення про об'єкт вивчення; виявляє елементарні знання фактичного матеріалу;</li> <li>– відсутні уміння і навички в роботі з джерелами інформації;</li> <li>– не вміє логічно мислити і викласти свою думку.</li> </ul>
F	Незадовільно з обов'язковим повторним курсом	0-34	<ul style="list-style-type: none"> <li>– не відтворює значну частину навчального матеріалу;</li> <li>– не вміє викладати матеріал;</li> <li>– не має уявлення про об'єкт навчання;</li> <li>– не володіє вмінням розв'язувати практичні завдання.</li> </ul>

## 12. Методичне забезпечення

1. Навчальна програма з хімії неорганічної.
2. Електронні конспекти лекцій.
3. Протоколи проведення лабораторних занять.
4. Електронний ресурс навчально-методичного забезпечення ОК на освітній платформі Moodle.

## 13. Список рекомендованих джерел

### Література:

#### *Базова*

1. Кузьменко М. Є. Хімія. 2400 задач для школярів та абітурієнтів. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2001. 560 с.
2. Лабораторний практикум з неорганічної хімії / Косматий В. Є. та ін. К. : НАУ, 2002. 158 с.
3. Левітін Є. Я. Загальна та неорганічна хімія : підручник для студентів ВНЗ. Вінниця : НОВА КНИГА, 2003. 468 с.
4. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія : задачі та вправи : навч. посібник для студентів ВНЗ. К. : Либідь, 2001. 400 с.
5. Недільська С. Загальна і неорганічна хімія: задачі та вправи. Київ, 2001. 316 с.
6. Романова Н. В. Загальна та неорганічна хімія. Практикум : навч. посібник для студентів ВНЗ. К. : Либідь, 2003. 208 с.

7. Яворський В. Т. Неорганічна хімія. Підручник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. 324 с.

### *Допоміжна*

1. Бризицька А. М. Загальна та неорганічна хімія. Харків : Прапор, 2000. 464 с.
2. Ведерникова І. О. Біоактивність неорганічних сполук : навчальний посібник для ауд. та самост. роботи студентів. Харків : НФау, 2017. 83 с.
3. Гурина Н. П. Неорганічна хімія. Практикум. Медицина, 2013. 184 с.
4. Загальна та неорганічна хімія. Практикум : навч. посібник / М. С. Слободяник, Н. В. Улько. К. : Либідь, 2004. 336 с.
5. Копілевич В. А. Загальна та неорганічна хімія. К.: Фенікс, 2003. 752 с.
6. Лабораторний практикум з дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» / Копілевич В. А. та ін. К. : НУБіП, 2015. 66 с.
7. Левітін Є. Я. Загальна та неорганічна хімія. Вінниця : Нова книга, 2003. 464 с.
8. Левітін Є. Я. Лабораторний практикум. Харків : НФаУ : Золоті слова, 2012. 148 с.
9. Методичні вказівки з неорганічної хімії для самостійної роботи студентів / Копілевич В.А. та ін. К. : НАУ, 2004. 57 с.
10. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів та лабораторного практикуму з курсу неорганічної, біонеорганічної та загальної хімії / Копілевич В. А. та ін. К. : НАУ, 2007. 113 с.
11. Ярошенко О. Г. Хімія : підручник для 10 кл.. загальноосвіт. закладів; рівень стандарту, академічний рівень. К. : Грамота, 2010. 223 с. 15

### **14. Електронні ресурси**

1. <http://antoine.frostburg.edu/chem/senese/101/index.shtml>
2. <http://www.theodoregray.com/PeriodicTable/>
3. <http://chemcases.com/>
4. <http://www.lenntech.com/periodic/periodic-chart.htm>
5. <https://ptable.com/>