

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра загальної органічної та фізичної хімії



**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету харчових технологій  
та управління якістю продукції АПК

Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

2024 р.

*Лариса Баль-Прилипко*  
Протокол №10

**“СХВАЛЕНО”**

на засіданні кафедри загальної,  
органічної та фізичної хімії

Протокол №11 від “08” травня 2024 р.

Завідувач кафедри

Андрій ГАЛІСТЯН

**“РОЗГЛЯНУТО”**

Гарант ОП Харчові технології

Гарант ОП

Олександр САВЧЕНКО

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Загальна та неорганічна хімія**

Галузь знань 18 «Виробництво та технології»

Спеціальність 181 – Харчові технології

Освітня програма Харчові технології

Факультет Харчових технологій та управління якістю продукції АПК

Розробники: доцент, кандидат хімічних наук, доцент Солод Надія Володимирівна

Київ – 2024 р.

## Опис навчальної дисципліни

### Загальна та неорганічна хімія

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	181 «Харчові технології»	
Освітня програма	Харчові технології	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	1 (2024-2025)	1 (2024-2025)
Семестр	I	I
Лекційні заняття	45 год.	10 год.
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	60 год.	6 год.
Самостійна робота	45 год.	134 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	7 год.	

#### 1. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Розвиток і вдосконалення харчових технологій, зокрема технологій зберігання, консервування та переробки м'яса, риби та морепродуктів, тісно пов'язані із використанням сучасних досягнень хімічної науки. З метою раціонального і безпечного використання у виробничій сфері різних хімічних сполук та препаратів майбутні фахівці харчової промисловості повинні не тільки мати певний запас хімічних знань, але і вміти застосовувати їх на практиці.

Основною метою курсу є надання студентам ґрунтовних знань із загальної та неорганічної хімії, які необхідні для засвоєння профілюючих дисциплін та вирішення практичних завдань, пов'язаних із вдосконаленням харчових технологій та покращенням якості готової продукції.

#### Основні завдання курсу «Загальна та неорганічна хімія»:

- засвоєння сучасних теоретичних положень загальної та неорганічної хімії;
- вивчення хімічних властивостей біогенних елементів та їх найважливіших

сполук, особливостей хімічних процесів, що супроводжують зберігання, консервування та переробку м'яса, риби та морепродуктів;

- оволодіння основними прийомами виконання хімічного експерименту, способами обробки та узагальнення експериментальних результатів;

- набуття студентами ґрунтовних знань із загальної та неорганічної хімії, якінеобхідні для подальшого вивчення спеціальних дисциплін;

- набуття студентами вмінь використовувати одержані знання і навички на практиці.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**з н а т и:**

- основні теоретичні положення сучасної загальної та неорганічної хімії;

- основні закономірності перебігу хімічних процесів та шляхи керування ними;

- хімічні властивості біогенних елементів та їх сполук, що використовують у сучасних харчових технологіях;

**в м і т и:**

- користуватися навчальною, методичною та довідковою літературою;

- виконувати базові експериментальні роботи, що складають основу хімічного дослідження якості сировини та готової харчової продукції, узагальнювати та систематизувати одержані результати;

- керувати процесами, що відбуваються під час виробництва та переробки продукції тваринництва: дисоціації, гідролізу, окиснення-відновлення, комплексоутворення тощо;

- використовувати набуті знання для вивчення загальнобіологічних і спеціальних дисциплін.

***Набуття компетентностей***

***Інтегральна компетентність (ІК):***

Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі різного рівня складності у процесі навчання, із застосуванням базових теоретичних знань, розвинутої системи логічного мислення, комплексу теорій та методів фундаментальних і прикладних наук та розв'язувати практичні проблеми технічного і технологічного характеру у виробничих умовах підприємств харчової промисловості та ресторанного господарства.

***Загальні компетентності (ЗК):***

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

***Спеціальні (фахові) компетентності (СК):***

СК1. Здатність впроваджувати у виробництво технології харчових продуктів на основі розуміння сутності перетворень основних компонентів продовольчої сировини впродовж технологічного процесу.

***Програмні результати навчання (ПРН):***

ПРН2. Виявляти творчу ініціативу та підвищувати свій професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.

ПРН15. Впроваджувати сучасні системи менеджменту підприємства.

## **2. Програма та структура навчальної дисципліни для повного терміну денної (заочної) форми навчання**

### **Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Будова атома і хімічний зв'язок**

##### **Тема 1. Предмет та завдання хімії. Роль хімії в харчовій промисловості.**

Місце хімії серед природничих наукових дисциплін. Предмет та задачі неорганічної хімії. Внесок українських вчених у розвиток хімічної науки.

Роль хімії у харчовій промисловості. Основні напрями хімізації сучасного харчового виробництва.

Основні поняття атомно-молекулярного вчення: молекула, атом, хімічний елемент, проста та складна речовина, відносна атомна та молекулярна маси, моль, молярна маса.

Закон збереження маси та енергії. Закон еквівалентів. Закон сталості складу хімічних сполук. Закон кратних відношень як прояв закону переходу кількості в якість. Закон Авогадро. Використання основних законів хімії у практиці виробництва та переробки м'яса, риби та морепродуктів.

##### **Тема 2. Сучасні уявлення про будову атомів хімічних елементів**

Роль будови атома в передбаченні фізичних і хімічних властивостей елементів та їх сполук. Сучасні уявлення про будову атома, ядра атома, електрона. Хвильова природа електрона. Квантові числа. Поняття про орбіталь, енергетичні рівні та підрівні, їх ємність. Принципи заповнення орбіталей електронами. Електронні та електронно-графічні формули.

##### **Тема 3. Періодичний закон і періодична система елементів Д.І. Менделєєва. Закономірності періодичної системи.**

Періодична система елементів Д.І. Менделєєва, її структура. Поняття про групи, підгрупи, періоди, s-, p-, d-елементи. Сучасне формулювання періодичного закону. Основні закономірності періодичної системи. Металічні та неметалічні, кислотно-основні, окислювально-відновні властивості елементів, радіуси атомів, енергія йонізації, спорідненість до електрона, електронегативність і закономірності їх зміни у періодичній системі.

##### **Тема 4. Хімічний зв'язок і будова молекул**

Роль теорії хімічного зв'язку в уявленні найважливіших природничих явищ. Сучасні уявлення про природу хімічного зв'язку. Основні характеристики хімічного зв'язку. Типи хімічного зв'язку.

Ковалентний зв'язок. Обмінний та донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку. Метод валентних зв'язків. Властивості ковалентного зв'язку: насиченість, кратність, направленість у просторі, полярність.

Йонний зв'язок. Природа йонного зв'язку. Ступінь йонності зв'язку.

Відмінності йонного та ковалентного зв'язків.

Водневий зв'язок. Механізм його утворення та особливості.

Будова молекул. Міжмолекулярна взаємодія. Хімічний зв'язок і властивості сполук.

#### **Змістовий модуль 2. Електролітична дисоціація і гідроліз солей. Комплексні сполуки**

##### **Тема 5. Сучасна класифікація неорганічних сполук і хімічних реакцій.**

Сучасна номенклатура та принципи класифікації неорганічних сполук. Одержання та хімічні властивості кислих, основних, подвійних, змішаних солей. Генетичний зв'язок між основними класами неорганічних сполук.

Класифікація хімічних реакцій. Стехіометричні і нестехіометричні реакції, спряжені реакції, ланцюгові реакції.

### **Тема 6. Основні закономірності хімічних перетворень**

Енергетика хімічних реакцій. Напрямок перебігу хімічних реакцій. Основні поняття хімічної кінетики. Швидкість хімічної реакції. Фактори, що впливають на неї. Закон діючих мас - основний закон хімічної кінетики. Константа швидкості хімічної реакції. Поняття про енергію активації. Вплив температури на швидкість реакції. Правило Вант-Гоффа. Поняття про каталіз та його природу. Ферменти як каталізатори біохімічних процесів.

Необоротні та оборотні реакції. Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Зміщення хімічної рівноваги. Вплив зовнішніх факторів на хімічну рівновагу. Принцип Ле-Шательє. Роль уявлень хімічної кінетики та хімічної рівноваги у розумінні хімічних і біологічних процесів зберігання, консервування та переробки м'яса, риби та морепродуктів.

### **Тема 7. Властивості розчинів. Електролітична дисоціація**

Фізико-хімічна природа розчинів. Гідратація йонів. Поняття про кристалогідрати. Розчинність. Способи вираження концентрації розчинів.

Поняття про розчини електролітів і неелектролітів та їх властивості. Основні положення теорії електролітичної дисоціації. Механізм електролітичної дисоціації. Кількісні характеристики процесу дисоціації: ступінь та константа електролітичної дисоціації. Поняття про активність йонів. Сильні та слабкі електроліти. Константа дисоціації слабких електролітів, її взаємозв'язок із ступенем дисоціації. Амфотерні електроліти. Реакції у розчинах електролітів. Йонні рівняння реакцій. Властивості розчинів неелектролітів.

### **Тема 8. Гідроліз солей**

Вода як слабкий електроліт. Йонний добуток води. Водневий і гідроксильний показники. Способи вимірювання рН. Загальні відомості про індикатори. Характеристика середовища розчинів за допомогою рН.

Суть та причини гідролізу солей. Значення процесу гідролізу для життєдіяльності тварин і рослин. Типи гідролізу солей. Поняття про явище повного гідролізу. Константа та ступінь гідролізу солей. Фактори, що впливають на зміщення хімічної рівноваги процесів гідролізу. Шляхи керування процесами гідролізу. Вплив процесів гідролізу на реакцію середовища розчинів. Поняття про гідролітичний процес у замороженому м'ясі.

### **Тема 9. Координаційні (комплексні) сполуки**

Основні закономірності та етапи утворення комплексного йона. Координаційна теорія Вернера. Типові комплексоутворювачі, ліганди, координаційні числа. Класифікація та номенклатура координаційних сполук. Хімічні властивості координаційних сполук. Координаційні сполуки в розчинах. Дисоціація координаційних сполук. Константа стійкості комплексних йонів. Поняття про подвійні та змішані солі. Їх хімічні властивості. Поширення координаційних сполук та їх роль у живій природі. Хлорофіл, гемоглобін,

ферменти як представники координаційних сполук. Харчові добавки, лікарські препарати на основі координаційних сполук.

### **Змістовий модуль 3. Окисно-відновні процеси. Хімія біогенних елементів та їх сполук**

#### **Тема 10. Окисно-відновні процеси. Вплив середовища на хід окисно-відновних реакцій**

Загальні поняття про окисно-відновні процеси. Найважливіші окисно-відновні процеси, які відбуваються в організмах рослин, тварин і риб. Ступінь окиснення елемента у сполуках. Типові окисники та відновники. Окисно-відновна двоїстість. Правила складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Класифікація окисно-відновних реакцій.

Вплив середовища на хід окисно-відновних реакцій. Поняття про окисно-відновні потенціали. Умови проходження окисно-відновних реакцій та визначення напрямку їх перебігу.

#### **Тема 11. Загальні властивості металів**

Положення металів у періодичній системі елементів. Загальна характеристика металів. Особливості електронної будови їх атомів. Фізичні та хімічні властивості металів.

Закономірності зміни хімічної активності металів у періодах і групах періодичної системи. Електрохімічний ряд напруг металів та висновки з нього.

#### **Тема 12. Поняття про біогенні макро- та мікроелементи. р-елементи III-VII груп та їх сполуки.**

Поняття про біогенні макро- та мікроелементи. Загальна характеристика р-елементів III-VII груп: особливості електронної будови атомів, типові валентності та ступені окиснення у сполуках. Поширеність у природі, фізичні та хімічні властивості в елементному стані.

Особливості хімії Флуору та його сполук. Фтороводень, фторидна кислота, фториди, їх хімічні властивості. Біологічна дія Флуору та фторидів.

Особливості хімії сполук Хлору, Броду, Йоду. Хлороводень, хлоридна кислота, хлориди; хімічні властивості, роль в живому організмі. Оксиди і оксигенвмісні кислоти Хлору, їх сила і окисно-відновні властивості. Хімічні властивості натрій хлориду як консервувальної речовини. Йод в продуктах харчування.

Оксиген і Сульфур як органігенні елементи. Хімія сполук Оксигену.

Пероксид водню, його кислотні та окисно-відновні властивості.

Хімія сполук Сульфору та її аналогів. Хімічні властивості найважливіших сполук Сульфору: сірководню, оксидів сульфору, сульфідної, сульфідної, сульфатної кислот та їх солей. Застосування сполук Сульфору в технології переробки та консервування харчової продукції.

Нітроген і Фосфор як біогенні елементи. Кругообіг їх у природі. Хімічні властивості сполук: амоніаку, амоній гідроксиду, оксидів Нітрогену, нітратної та нітритної кислот, нітратів, нітритів; фосфатних кислот, їх солей. Нітрогенвмісні мінеральні кормові добавки. Використання сполук Нітрогену як хімічних консервантів. Фосфати як добавки до м'ясних виробів.

Хімія сполук Карбону і Силіцію: карбонатна кислота, карбонати,

гідрогенкарбонати, Силіцій оксид, силікатна кислота. Використання сполук Карбону як хімічних консервантів, мінеральних кормових добавок (преміксів).

Бор як мікроелемент. Особливості хімічних властивостей сполук Бору та Алюмінію.

### Тема 13. s-елементи I, II груп та їх сполуки. Біогенні метали побічних підгруп (d-елементи) та їх сполуки.

Гідроген та його сполуки, специфічність властивостей Гідрогену.

Натрій, Калій, Магній, Кальцій як біологічно активні елементи. Атомні характеристики елементів, типові ступені окиснення у сполуках. Поширеність у природі, фізичні та хімічні властивості. Добування та хімічні властивості сполук елементів.

Солі Кальцію як дезінфікуючі засоби. Сполуки Кальцію у технологіях переробки, зберігання та консервування м'яса, риби та морепродуктів.

Особливості електронної будови атомів d-елементів підгруп Купруму, Цинку, Хрому, Мангану, родини Феруму. Типові ступені окиснення їх атомів у сполуках. Участь сполук біогенних металів (Cu, Zn, Co, Ni, Mn та ін.) у процесах, що відбуваються у живій природі, водоймах: йонного обміну, гідролізу, окиснення-відновлення, комплексоутворення. Солі Купруму, Цинку, Мангану, Феруму, Кобальту, інших біогенних металів у харчовій промисловості.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин										
	денна форма						Заочна форма				
	тижні	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
			л	лаб	інд	с.р.		л	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	6	7	8	9	10	12	13	14
<b>Змістовий модуль 1. Сучасні уявлення про будову атома і хімічний зв'язок</b>											
Тема 1. Предмет та завдання хімії. Роль хімії в харчовій промисловості. Основні поняття і закони хімії	1	8	4	2		2	8				8
Тема 2. Сучасні уявлення про будову атомів хімічних елементів	1-2	12	4	4		4	12	2			10
Тема 3. Періодичний закон і періодична система елементів Д.І. Менделєєва. Закономірності періодичної системи.	2	8	2	4		2	8				8

Тема 4. Хімічний зв'язок і будова молекул. Типи хімічного зв'язку	3	12	4	4		4	12	2			10
Разом за змістовим модулем 1		40	14	14		12	40	4			36
<b>Змістовий модуль 2. Електролітична дисоціація і гідроліз солей. Координаційні сполуки</b>											
Тема 5. Сучасна класифікація неорганічних сполук і хімічних реакцій	4-5	13	4	6		3	14		2		11
Тема 6. Основні закономірності хімічних перетворень	6	11	4	4		3	11				11
Тема 7. Властивості розчинів. Електролітична дисоціація	7	12	4	4		4	12	2			10
Тема 8. Гідроліз солей.	8	11	2	6		3	11		2		9
Тема 9. Координаційні (комплексні) сполуки	9	9	2	4		3	9				9
Разом за змістовим модулем 2		56	16	24		16	56	2	4		50
<b>Модуль 3. Окисно-відновні процеси. Хімія біогенних елементів та їх сполук</b>											
Тема 10. Окисно-відновні процеси. Вплив середовища на хід окисно-відновних реакцій	10-11	16	4	6		6	16	2	2		12
Тема 11. Загальні властивості металів	12	6	2	2		2	6				6
Тема 12. Поняття про біогенні макро- та мікроелементи. р-елементи III-VII груп та їх сполуки	13	14	4	6		4	14	2			12



Тема 13. s-елементи I, II груп та їх сполуки. Біогенні метали побічних підгруп (d-елементи) та їх сполуки	14-15	18	5	8	5	18	2	16	
Разом за змістовим модулем 3		54	21	22	17	39	4	4	46
Усього годин		150	45	60	45	150	10	8	132

### 3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Вступ. Обладнання хімічної лабораторії та правила роботи в ній. Методи виконання хімічного експерименту. Техніка безпеки.	2
2.	Особливості будови атомів металів і неметалів. Складання електронних формул атомів. Визначення основних валентних станів та ступенів окиснення.	4
3.	Періодичний закон Д.І. Менделєєва. Зміна властивостей елементів та їх сполук по періодах і групах.	2
4.	Хімічний зв'язок і властивості сполук.	4
5.	Основи класифікації та номенклатури неорганічних сполук. Генетичний зв'язок між основними класами неорганічних сполук.	4
6.	Лабораторні дослідження добування і хімічних властивостей оксидів, основ, кислот, солей.	2
7.	Експериментальне дослідження теплового ефекту хімічної реакції.	2
8.	Дослідження впливу зовнішніх факторів на швидкість хімічної реакції, хімічну рівновагу.	2
9.	Розчини. Реакції у розчинах електролітів. Лабораторні дослідження хімічних властивостей розчинів електролітів.	4
10.	Гідроліз солей. Поняття про індикатори. Практичне визначення рН середовища	2
11.	Експериментальне вивчення процесу гідролізу солей та факторів, що впливають на нього.	4
12.	Координаційні сполуки. Експериментальне дослідження способів їх одержання та вивчення хімічних властивостей	4
13.	Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Експериментальне вивчення впливу середовища на хід окисно-відновних реакцій.	4
14.	Дослідження окисно-відновних процесів з участю металів.	2
15.	Хімія р- елементів VII групи. Дослідження хімічних властивостей сполук Хлору, Броду, Йоду.	2
16.	Хімія сполук Оксигену, Сульфуру. Дослідження окисно-відновних властивостей гідроген пероксиду.	2
17.	Дослідження хімічних властивостей сульфідної, сульфідної, сульфатної кислот та їх солей.	2
18.	Дослідження хімічних властивостей амоніаку, нітратної, нітритної кислот та їх солей.	2

	Хімія сполук Форфору. Дослідження хімічних властивостей фосфатної кислоти та її солей.	2
19.	Хімія сполук Карбону: Карбон(IV) оксид, карбонатна кислота, карбонати і гідрогенкарбонати. Дослідження їх хімічних властивостей.	2
20.	Хімія s-елементів I, II групи. Дослідження хімічних властивостей їх сполук.	2
21.	Хімія сполук біогенних металів (d-елементів). Дослідження їх хімічних властивостей.	4
	Всього:	60 год.

#### 4. Теми самостійної роботи

№	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття хімії. Атомно-молекулярне вчення.	2
2	Сучасні фізичні величини, що використовують у хімічних і технологічних розрахунках. Розрахунки за хімічними формулами і зарівняннями реакцій.	2
3	Повторення хімічних властивостей основних класів неорганічних сполук: основ, кислот, солей (середніх, основних, кислих).	4
4	Генетичний зв'язок між класами неорганічних сполук.	2
5	Застосування основних понять про будову атома для передбачення хімічних властивостей сполук.	2
6	Хімічний зв'язок і валентність, властивості сполук.	2
7	Поняття про відносну електронегативність елементів. Застосування ВЕН для оцінки типу хімічного зв'язку.	2
8	Поняття про дисперсні системи, колоїдні розчини.	2
9	Теорія електролітичної дисоціації. Електроліти сильні, середні, слабкі. Складання рівнянь дисоціації сильних та слабких електролітів. Ступінчаста дисоціація слабких та амфотерних електролітів.	2
10	Основні уявлення про індикатори та їх застосування для визначення реакції середовища розчинів.	2
11	Повторення написання рівнянь реакцій з електролітичної дисоціації та гідролізу солей. Ступінчастий гідроліз солей.	2
12	Повторення механізмів утворення ковалентного зв'язку за обмінним та донорно-акцепторним механізмом. Написання рівнянь реакцій з участю координаційних сполук	2
13	Визначення ступеню окиснення центрального йона, заряду комплексного йона в координаційних сполуках. Складання виразу константи нестійкості та її застосування для оцінки стійкості координаційної сполуки. Фактори, що впливають на значення координаційного числа йона-комплексоутворювача.	4
14	Ступінь окиснення, її визначення у сполуках. Максимальний, мінімальний та проміжний ступінь окиснення елементів. Процеси окиснення-відновлення в харчових технологіях.	2
15	Сполуки галогенів в харчових технологіях. Особливості хімії сполук бромю, йоду.	4
16	Використання сполук нітрогену в харчовій промисловості.	2
17	Загальні уявлення про біогенні метали. Метали головних і побічних підгруп та їх найважливіші сполуки. Повторення написання рівнянь окисно-відновних реакцій.	4

18	Повторення написання рівнянь окисно-відновних реакцій з участю сполук біогенних елементів	3
	Всього самостійної роботи:	45

### 5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- реферати;
- захист лабораторних робіт.

### 6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція);
- практичний метод (лабораторні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань).

### 7. Методи оцінювання.

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- реферати, есе;
- захист лабораторних робіт.

**8. Розподіл балів,** які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про введення в дію від 26.04.2023 р. протокол № 10)

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$ .

## 9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1412>);

### Методичні вказівки

1. Антрапцева Н.М., Кочкодан О.Д., Солод Н.В. Загальна та неорганічна хімія. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності 181 – Харчові технології. К.: ДДП «Експо-Друк», 2020. 192 с.
2. Антрапцева Н.М., Кочкодан О.Д., Солод Н.В. Загальна та неорганічна хімія. Методичні вказівки для виконання лабораторного практикуму і самостійної роботи студентів заочної форми навчання спеціальності 181 – «Харчові технології» - К.: ДДП «Експо-Друк», 2022. 160 с.

### Навчальні підручники і посібники

#### Основна

1. Антрапцева Н.М., Кочкодан О.Д. Основи загальної та неорганічної хімії: навчальний посібник. К.: ТОВ «Центр поліграфії «КОМПРИНТ», 2020. 331 с.
2. Буря О.І., Повхан М.Ф., Чигвінцева О.П., Антрапцева Н.М. Загальна хімія. Дн.: наука і освіта, 2002. 306 с.
3. Карнаухов О.І., Копілевич В.А., Мельничук Д.О. та ін.. Загальна хімія. К.: Фенікс, 2005. 839 с.
4. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. К.: Вища школа, 1998. 432 с.

#### Допоміжна

1. Григор'єва В.В., Самійленко В.М., Сич А.М. Загальна хімія. К.: Вища школа, 1991. 431 с.
2. Скопенко В.В., Савранський Л.І. Координаційна хімія. К.: Либідь, 1997. 336 с.
3. Степаненко О.М., Рейтер Л.Г., Ледовський В.М., Іванов С.В. Загальна та неорганічна хімія. – К.: Педагогічна преса, 2000. 783 с.
4. Голуб О.А. Українська номенклатура в неорганічній хімії. Київ: КУ, 1992. 52 с.

## 10. Рекомендовані джерела інформації

1. Хімія. Шкільний курс. URL: <http://www.chemistry.in.ua/>
2. Школа Хімії. URL: [https://www.youtube.com/@shkola\\_himii/videos](https://www.youtube.com/@shkola_himii/videos)
3. WebElements (англомовний сервер, що містить докладні зведення про хімічні елементи). URL: [www.webelements.com](http://www.webelements.com).
4. E library (велика бібліотека підручників з органічної та біоорганічної хімії хімічного факультету Київського національного університету ім. Тараса Шевченка). URL: <http://library.chem.univ.kiev.ua>.
5. Бібліотека LebreTexts Ukrayinska <https://ukrayinska.libretxts.org/%D0%A5%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F>