

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХІМІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра неорганічної хімії



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ІНХЕ ДВНЗ «УжНУ»

Василь ЛЕНДСЛ

28 червня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ВИБРАНІ РОЗДІЛИ НЕОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ

Рівень вищої освіти	другий (магістерський) рівень
Галузь знань	01 Освіта/Педагогіка
Спеціальність	014 Середня освіта
Предметна спеціальність	014.06 Середня освіта (Хімія)
Освітньо-наукова програма	Хімія
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	Українська

Робоча програма навчальної дисципліни «**Вибрані розділи неорганічної хімії**» для здобувачів вищої освіти галузі знань **01 Освіта/Педагогіка** спеціальності **014 Середня освіта**, предметної спеціальності **014.06 Середня освіта (Хімія)** освітньо-наукової програми **Хімія**.

**Розробники:** Барчій І.Є., професор, доктор хімічних наук.

Кохан О.П., доцент, кандидат хімічних наук

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри *неорганічної хімії* протокол № 10 від «16\_»\_травня\_2024р.

Завідувач кафедри



Ігор БАРЧІЙ

Схвалено науково-методичною комісією навчально-наукового інституту хімії та екології протокол № 11 від 28 травня 2024 р.

Голова науково-методичної комісії



Михайло СЛИВКА

© Барчій І.Є., Кохан О.П., 2024 р.

© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2024 р.

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування Показників	Розподіл годин за навчальним планом
	Денна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 5	Рік підготовки: 1
Загальна кількість годин – 150	
Кількість модулів – 2	Семестр: 2
Тижневих годин: 4 аудиторних – 60 самостійної роботи студента – 90	Лекції:
	24
	Практичні (семінарські):
	0
Вид підсумкового контролю: іспит	Лабораторні:
	36
Форма підсумкового контролю: усний	Самостійна робота:
	90

## 2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «Вибрані розділи неорганічної хімії» є детальне ознайомлення з темами, що вивчаються на уроках хімії у закладах загальної середньої освіти як рівня стандарту, так і профільного рівня.

Дана дисципліна спрямована на поглиблене вивчення магістрами спеціальності **014.06 Середня освіта (Хімія)** окремих розділів загальної та неорганічної хімії, що входять до навчальних програм 7-9 та 10-11 класів, затверджених МОН України. В лекціях та лабораторному практикумі розглядаються питання будови речовини, основних закономірностей перебігу хімічних реакцій, а також хімічних властивостей елементів – металів і неметалів та їх сполук.

Відповідно до освітньо-наукової програми «Хімія» за спеціальності 014 Середня освіта, предметної спеціальності 014.06 Середня освіта (Хімія), вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

Компетентність	Спеціальність 014 Середня освіта, предметна спеціальність 014.06 Середня освіта (Хімія)
ІК1	Здатність розв'язувати прикладні задачі та практичні проблеми дослідницького та/або інноваційного характеру під час професійної діяльності у галузі освіти, що передбачає застосування теорій та методів хімії.
ЗК7	Здатність здійснювати науково-педагогічні дослідження, прогнозувати та презентувати їх результати.
ЗК8	Здатність застосовувати принципи і методи наукового пізнання у науково-педагогічній діяльності.
ФК1	Здатність розуміти предметну область і специфіку професійної діяльності.
ФК 2	Здатність використовувати інновації у професійній діяльності; навички письмової та усної презентації наукового та практичного матеріалу.
ФК 9	Здатність до організації та здійснення наукових досліджень в галузі теорії та методики навчання хімії, узагальненні одержаних результатів, а також впровадженні їх в освітній процес.
ФК 11	Здатність застосовувати методи комп'ютерного моделювання для вирішення наукових проблем педагогіки та хімії.
ФК12	Здатність обирати оптимальні методи та методики наукового дослідження; уміння працювати з хімічними речовинами і матеріалами.

### 3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумови вивчення навчальної дисципліни «**Вибрані розділи неорганічної хімії**» є опанування таких навчальних дисциплін (НД) відповідних освітніх програм (ОП):

Освітньо-наукова програма «Хімія» за спеціальності 014 Середня освіта, предметної спеціальності 014.06 Середня освіта (Хімія)	
ОК2	Педагогіка сучасного закладу освіти
ОК8	Аналітичні сенсорні системи
ОК16	Каталітичні процеси

#### 4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньо-наукової програм «Хімія» за спеціальністю 014 Середня освіта, предметною спеціальністю 014.06 Середня освіта (Хімія), вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Демонструє вміння застосовувати знання з психології, педагогіки, хімії у практичних ситуаціях здійснення освітньої діяльності, поглиблює знання з предметної області.	1
Демонструє уміння класифікувати, упорядковувати і узагальнювати навчальний матеріал відповідно до умов навчального процесу, потреб формування ключових компетентностей та інтегрованого навчання.	8
Називає і аналізує шляхи мотивації здобувачів освіти до саморозвитку, демонструє вміння розробляти план практичної реалізації для формування адекватної позитивної самооцінки й я-ідентичності.	9
Застосовує принципи і методи наукового пізнання до визначення проблем у сфері науково-педагогічної діяльності, пропонує шляхи їх вирішення; демонструє дотримання прав інтелектуальної власності на результати дослідницької/інноваційної діяльності.	13
Вміє проводити об'єктивний контроль результатів навчання та розробляти діагностичний інструментарій для з'ясування рівня сформованості в здобувачів освіти предметної компетентності з хімії.	15
Вміє організовувати та проводити наукові дослідження в галузі теорії та методики навчання хімії, узагальнення одержаних результатів, а також впроваджувати їх в освітній процес.	16
Вміє організовувати та володіє методологією наукового дослідження.	19

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «**Вибрані розділи неорганічної хімії**»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Здобувач набуває уміння застосовувати знання з психології, педагогіки, хімії у практичних ситуаціях здійснення освітньої діяльності, поглиблює знання з предметної області	1

Здобувач демонструє уміння класифікувати, упорядковувати і узагальнювати навчальний матеріал відповідно до умов навчального процесу, потреб формування ключових компетентностей та інтегрованого навчання	8
Здобувач здатний аналізувати шляхи мотивації здобувачів освіти до саморозвитку, демонструє вміння розробляти план практичної реалізації для формування адекватної позитивної самооцінки й я-ідентичності	9
Вміє застосовувати принципи і методи наукового пізнання до визначення проблем у сфері науково-педагогічної діяльності, пропонує шляхи їх вирішення; демонструє дотримання прав інтелектуальної власності на результати дослідницької/інноваційної діяльності	13
Здобувач набуває уміння проводити об'єктивний контроль результатів навчання та розробляти діагностичний інструментарій для з'ясування рівня сформованості в здобувачів освіти предметної компетентності з хімії.	15
Вміє організовувати та проводити наукові дослідження в галузі теорії та методики навчання хімії, узагальнення одержаних результатів, а також впроваджувати їх в освітній процес.	16
Здобувач набуває уміння організовувати та володіє методологією наукового дослідження	19

## **5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

### **Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є якість виконання та оформлення лабораторних робіт з курсу та написання модульних контрольних робіт, іспит.

#### **Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання**

Форми поточного контролю: лабораторні роботи (якість виконання, відповіді на контрольні питання).

Форма модульного контролю: модульні контрольні роботи №1 та №2 у тестовій формі системи Moodle.

Форма підсумкового семестрового контролю: іспит

### Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти за змістовий модуль 1

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	50	100
10	10	10	10	10		

### Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти за змістовий модуль 2

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота	Сума
T6	T7	T8	T9	T10	50	100
10	10	10	10	10		

### Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)	3	15	5	25
Комп'ютерне тестування при тематичному оцінюванні	5	35	5	25
Модульна контрольна робота	1	50	1	50
<b>Разом</b>		<b>100</b>		<b>100</b>

### Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Завданням підсумкового контролю є перевірка розуміння здобувачем освіти програмового матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатності творчого використання накопичених знань, уміння сформулювати своє ставлення до певної проблеми навчальної дисципліни.

Кількість балів, яку набрав студент з курсу «**Вибрані розділи неорганічної хімії**», визначається сумою балів з відповідних модулів дисципліни. Загальна кількість балів складає 100%. Переведення кількості набраних балів в оцінку здійснюється згідно схеми:

Відсоток від загальної суми балів	Диференційована шкала	Шкала ECTS
90-100	відмінно	A
82-89	добре	B
74-81		C
64-73	задовільно	D
60-63		E
35-59	незадовільно	FX
0-34		F

Іспит виставляється автоматично, якщо здобувачем освіти за результатами підсумкового балу було накопичено мінімум 60 % від можливих балів і здобувач освіти погоджується із оцінкою. Відповідно, ті здобувачі, хто не набрав 60% балів, але отримав більше 34 % зобов'язані здавати іспит. Студенти які не виконали навчальну програму та отримали 34 % і менше – до іспиту не допускаються. Студенти, які не здали і не відпрацювали заняття експериментального циклу (лабораторні роботи), до іспиту не допускаються, не залежно від кількості набраних балів за теоретичний цикл (колоквіуми, комп'ютерне тестування, презентації, модульні контрольні роботи). Результати навчання, отримані студентами в результаті неформального навчання (сертифікатні програми, тренінги (стажування), короткотермінові курси, літні школи під керівництвом тренерів, репетиторів та інших фахівців тощо) та інформального навчання (самоорганізоване здобуття певних компетентностей, зокрема під час повсякденної діяльності, пов'язаної з професійною (самостійне опрацювання тематичних наукових праць), громадською або іншою діяльністю), можуть бути зараховані рейтинговими балами як окремий зріз знань (тема).

Критерії оцінки поточної навчальної діяльності:

- повна і правильна відповідь на теоретичні запитання та виконані або не повністю виконані практичні завдання (при наявності) - оцінка 90-100 балів;
- достатня відповідь на теоретичні запитання з деякими неточностями та вірно виконане практичне завдання (при наявності) - оцінка 70-89 балів;
- поверхова відповідь на теоретичне запитання та виконане практичне завдання без достатніх пояснень (при наявності) - оцінка 60-69 балів.

Незадовільно виставляється у тому випадку, якщо у здобувача освіти:

- поверхова відповідь на теоретичне запитання;
- відсутність будь-якої відповіді на теоретичне запитання,
- здобувач освіти набрав 59 і менше балів.

Критерії оцінки модульної контрольної роботи:

- Оцінку «відмінно» (90-100 % балів) одержує студент, який дав не менше 90 % правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, без помилок відповідей на письмові завдання.
- Оцінку «добре» (74-89 % балів) одержує студент, який дав не менше 74 % правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, припустився окремих незначних помилок у відповідях на письмові завдання.
- Оцінку «задовільно» (60-73 % бали) одержує студент, який дав не менше 60 % правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, припустився значних помилок у відповідях на письмові завдання.
- Оцінку «незадовільно» (0-59 % балів) одержує студент, який дав менше 60 % правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, припустився грубих помилок у відповідях на письмові завдання або не надав відповіді на поставлені перед ним письмові завдання.

#### Критерії оцінки підсумкового модуля (іспит):

- оцінку «відмінно» (90-100 балів, А) заслуговує студент, який: всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом; вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях; засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває; вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію; самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.
- оцінку «добре» (82-89 балів, В) – заслуговує студент, який: повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання в достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях; має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування; під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;
- оцінку «добре» (74-81 бал, С) заслуговує студент, який: в загальному роботу виконав, але при підсумковому контролі робить певну кількість помилок; вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність; опанував навчально-

- програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;
- оцінку «задовільно» (64-73 бали, D) – заслуговує студент, який: знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії; виконує завдання непогано, але зі значною кількістю помилок; ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою; допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.
  - оцінку «задовільно» (60-63 балів, E) – заслуговує студент, який: володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.
  - оцінку «незадовільно» (35-59 балів, FX) – виставляється студенту, який: виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.
  - оцінку «незадовільно» (0-34 балів, F) – виставляється студенту, який володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім; допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою; не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

## **6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **6.1. Зміст навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль № 1**

##### **Тема №1. Елементи. Будова атомів і періодичний закон**

Структурні частинки речовини: молекули, атоми, йони. Хімічні елементи, їхні назви і символи. Атоми як форма існування хімічних елементів. Поняття про будову атома: ядро, електрони. Модель атома Е.Резерфорда. Маса атома. Атомна одиниця маси. Відносна атомна маса. Прості та складні речовини. Валентність елементів і хімічні формули. Відносна молекулярна маса

Атомний номер елемента – заряд ядра його атома. Склад атомних ядер (протони і нейтрони). Протонне число. Нуклонне число. Нуклід. Ізотопи стабільні та

радіоактивні. Шкідлива дія радіоактивних ізотопів. Сучасне формулювання періодичного закону.

. Короткі історичні відомості про спроби класифікації хімічних елементів.

Періодичний закон і періодична система хімічних елементів (коротка і довга форми). . Фізичний зміст періодичного закону.

. Стан електронів у атомі. Електронні орбіталі, їхні форми. Енергетичні рівні та підрівні; їх заповнення електронами в атомах елементів № 1-38. Принцип мінімальної енергії. Правило Клечковського, принцип Паулі, правило Хунда. Електронні та графічні електронні формули атомів. Основний і збуджений стани атома. Поняття про радіус атома Будова електронних оболонок атомів хімічних і валентні можливості атомів II-III періодів. Характеристика хімічних елементів № 1-38 за їх місцем у періодичній системі та будовою атома.

## **Тема № 2 Хімічний зв'язок. Будова речовини. Кристалічні ґратки.**

Природа хімічного зв'язку. Електронегативність елементів. Ковалентний зв'язок, його утворення. Полярний і неполярний ковалентний зв'язок. Довжина, полярність, напрямленість ковалентного зв'язку. Електронні й структурні формули молекул.

Йони. Йонний зв'язок, його утворення, особливості. Поняття про енергію йонізації, спорідненість до електрона. Валентність елементів, пояснення її на основі електронних структур атомів і утворення хімічних зв'язків. Ступінь окиснення. Визначення ступеня окиснення елемента за хімічною формулою сполуки. Складання формули сполуки за відомими ступенями окиснення елементів. Кристалічні й аморфні речовини. Кристалічні ґратки. Атомні, молекулярні та йонні кристали. Залежність фізичних властивостей речовин від типів кристалічних ґраток.

## **Тема № 3 Розчини**

Поняття про дисперсні системи. Колоїдні та істинні розчини. Загальна характеристика розчинів. Значення розчинів у природі, в житті та практичній діяльності людини. Розчинення – фізико-хімічний процес. Явища, що відбуваються в процесі розчинення речовин. Кристалогідрати. Будова молекули води, поняття про міжмолекулярний водневий зв'язок.

Розчинність речовин у воді, залежність розчинності від різних чинників. Насичені й ненасичені, концентровані й розведені розчини. Коефіцієнт розчинності. Криві розчинності. Кількісний склад розчинів. (масова частка розчиненої речовини, молярна концентрація розчиненої речовини). Поняття про еквівалент та молярну концентрацію еквівалентів речовини. Обчислення, пов'язані зі складом розчинів. Густина розчинів. Залежність між густиною розчину та його складом (масовою часткою або концентрацією розчиненої речовини).

Електролітична дисоціація. Електроліти й неелектроліти. Механізм електролітичної дисоціації речовин з йонним і полярним ковалентним зв'язками.

Електролітична дисоціація кислот, основ, солей у водних розчинах. Поняття про ступінчасту дисоціацію. Ступінь електролітичної дисоціації. Сильні й слабкі електроліти. Реакції обміну між розчинами електролітів, умови їх перебігу. Йонно-молекулярні рівняння хімічних реакцій. Хімічні властивості кислот, основ, амфотерних гідроксидів, солей у світлі уявлень про електролітичну дисоціацію. Дисоціація води. Поняття про рН розчину. Виявлення у розчині гідроксид-іонів та йонів Гідрогену. Гідроліз солей.

#### **Тема №4. Окисно-відновні й електрохімічні процеси.**

Окисно-відновні реакції. Процеси окиснення та відновлення. Поняття про окисники та відновники. Залежність окисно-відновних властивостей речовин від ступеня окиснення елементів.

Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Добір коефіцієнтів в окисно-відновних реакціях методом електронного балансу. Найважливіші окисники та відновники. Найважливіші окисно-відновні реакції: добування металів з оксидів, розчинення металів у кислотах, взаємодія лужних і лужноземельних металів із водою, процеси горіння, дихання тощо. Роль окисно-відновних процесів у житті людини.

Електрохімічні процеси. Поняття про електроліз як окисно-відновний процес. Електроліз, закономірності електродних процесів, застосування електролізу. Закони Фарадея. Поняття про електродний потенціал. Гальванічний елемент і принцип його роботи.

#### **Тема №5. Хімічні реакції та закономірності їх перебігу**

Поняття про енергетику хімічних реакцій. Закон збереження енергії, його значення для хімічних процесів. Перетворення енергії під час хімічних реакцій. Внутрішня енергія і тепловий ефект, поняття про ентальпію. Ендо- та екзотермічні реакції. Термохімічні рівняння. Закон Гесса.

Поняття про хімічну кінетику. Швидкість хімічної реакції. Залежність швидкості хімічної реакції від концентрації реагуючих речовин. Закон діючих мас. Залежність швидкості хімічної реакції від температури і природи реагуючих речовин. Поняття про енергетичний бар'єр, активований комплекс, енергію активації. Залежність швидкості реакції від наявності каталізатора і від площі поверхні зіткнення реагуючих речовин. Поняття про ланцюгові реакції. Каталіз. Каталізатори та інгібітори. Теорія проміжних сполук. Загальні відомості про гомогенний та гетерогенний каталіз. Хімічна рівновага. Оборотні та необоротні реакції. Константа хімічної рівноваги. Порушення рівноваги внаслідок зміни концентрації будь-якої з речовин, що беруть участь у реакції, тиску і температури. Принцип Ле-Шательє.

### **Змістовий модуль № 2. Хімія елементів**

#### **Тема № 6. Галогени.**

**Елементи VIIA групи (галогени).** Загальна характеристика елементів групи: Флуор, Хлор, Бром, Йод. Поширення їх у природі. Прості речовини галогени.

Склад і будова молекул. Фізичні і хімічні властивості галогенів. Добування хлору в лабораторії і промисловості. Гідроген хлорид. Склад і будова молекули. Фізичні властивості. Добування і застосування гідроген хлориду. Хлоридна кислота. Хімічні властивості. Хлориди. Якісні реакції на галогенід-іони. Застосування галогенів і їхніх сполук.

#### Тема № 7. Елементи VIA групи: Оксиген, халькогени.

Загальна характеристика елементів VI-A групи. Поширеність елементів у природі. Оксиген. Прості речовини. Явище алотропії. Порівняння фізичних та хімічних властивостей озону та кисню. Їхня біологічна роль.

Сульфур. Прості речовини. Фізичні та хімічні властивості. Застосування.

Гідроген сульфід. Фізичні та хімічні властивості: взаємодія з киснем. Сульфідна кислота та сульфіди. Якісна реакція на сульфід-іони. Фізіологічна дія сірководню.

Сульфур(IV) оксид і сульфитна кислота, їхні окисно-відновні властивості. Сульфур(VI) оксид. Сульфатна кислота. Фізичні та хімічні властивості концентрованої сульфатної кислоти. Гігроскопічні властивості. Солі сульфатної кислоти. Застосування сульфатної кислоти та її солей. Промислове виробництво сульфатної кислоти. Охорона навколишнього середовища від забруднення промисловими викидами. Кислотні дощі.

#### Тема № 8. Елементи VA та IVA груп. Нітроген, фосфор. Карбон, силіцій Мінеральні добрива.

Загальна характеристика елементів V-A групи. Поширеність їх у природі. Біологічна роль Нітрогену і Фосфору.

Азот. Склад молекули і будова речовини. Фізичні та хімічні властивості. Добування, застосування. Амоніак. Склад молекули і будова речовини, фізичні та хімічні властивості. Фізіологічна дія амоніаку. Лабораторні способи добування амоніаку. Синтез амоніаку в промисловості. Солі амонію: фізичні та хімічні властивості, якісна реакція на йон амонію. Застосування амоніаку та солей амонію. Нітратна кислота. Фізичні та хімічні властивості розведеної та концентрованої нітратної кислоти. Якісна реакція на нітрат-іони. Застосування нітратної кислоти. Нітрати. Фізичні та хімічні властивості: розкладання при нагріванні. Нітрити. Проблема вмісту нітратів і нітритів у харчових продуктах. Застосування нітратів. Колообіг Нітрогену в природі.

Фосфор. Фізичні та хімічні властивості. Добування. Застосування фосфору. Фосфор(V) оксид. Фізичні та хімічні властивості. Застосування. Ортофосфатна кислота, її солі. Якісна реакція на ортофосфат-іони. Колообіг Фосфору в природі. Нітрогено- і фосфоровмісні мінеральні добрива. Проблема охорони довкілля при використанні мінеральних добрив.

Загальна характеристика елементів IVA групи. Карбон. Прості речовини Карбону та їхня будова. Фізичні та хімічні властивості. Карбон(II) оксид – та карбон(IV) оксид. Фізичні та хімічні властивості. Фізіологічна дія на живі організми та біологічна роль карбон(IV) оксиду. Способи добування. Застосування. Парниковий ефект.

Карбонатна кислота. Карбонати та гідрогенкарбонати. Хімічні властивості. Взаємоперетворення карбонатів і гідрогенкарбонатів. Поширеність карбонатів у природі. Застосування. Колообіг Карбону в природі.

Силіцій. Фізичні та хімічні властивості. Застосування силіцію. Силіцій(IV) оксид. Склад і будова речовини. Фізичні та хімічні властивості. Застосування. Силікатна кислота. Фізичні властивості. Силікати природні і штучні. Силікатні матеріали: скло, цемент, кераміка.

## Тема № 9. **Метали. Елементи ІА – ІІІА груп**

Місце металічних елементів у періодичній системі. Особливості будови їхніх атомів. Поширення у природі. Металічний зв'язок. Характерні фізичні та хімічні властивості металів: взаємодія з неметалами, водою, лугами (для цинку та алюмінію), кислотами, розчинами солей. Корозія металів. Види корозії: хімічна й електрохімічна. Способи захисту від корозії. Поняття про сплави. Загальні способи добування металів із руд. Поняття про металургію: пірометалургія, гідрометалургія, електрометалургія. Електроліз солей у розплавах і водних розчинах.

Загальна характеристика хімічних елементів ІА групи. Натрій і Калій – типові представники лужних елементів, поширення їх у природі. Фізичні та хімічні властивості натрію і калію. Сполуки Натрію і Калію (оксиди, гідроксиди, солі), їх застосування. Біологічна роль Натрію і Калію.

Загальна характеристика хімічних елементів ІІА групи. Магній і Кальцій як елементи ІІА групи, поширення їх у природі. Фізичні та хімічні властивості магнію і кальцію: взаємодія з неметалами, водою, кислотами, солями. Сполуки Кальцію та Магнію (оксиди, гідроксиди, солі). Твердість води і способи її усунення. Біологічна роль Магнію та Кальцію. Застосування сполук Кальцію і Магнію.

Алюміній. Характеристика елемента. Поширення в природі. Фізичні та хімічні властивості алюмінію: взаємодія з неметалами, водою, кислотами та лугами, оксидами металічних елементів. Оксид і гідроксид Алюмінію як амфотерні сполуки. Застосування сполук Алюмінію.

## Тема № 10. **Найважливіші представники d-металів. Ферум, купрум, цинк.**

Ферум. Характеристика елемента. Поширення в природі. Біологічна роль.

Фізичні й хімічні властивості заліза: взаємодія з неметалами, водою, кислотами, солями. Сполуки Феруму(II) і (III): оксиди, гідроксиди, солі. Гідроліз солей Феруму(II) і (III). Якісні реакції на йони Феруму(II) і (III). Застосування сполук Феруму. Виробництво заліза та його сплавів. Промислове добування заліза – основа чорної металургії. Виробництво чавуну, сталі. Пряме відновлення заліза з руди. Екологічні проблеми, що пов'язані з металургією, шляхи їх розв'язування, створення енерго-ощадливих технологій.

Підгрупа Купруму. Поширення в природі. Фізичні і хімічні властивості міді. Оксиди, їх властивості, відношення до води, кислот, лугів. Гідроксиди: відношення до води, кислот, лугів. Солі: солі в аніонній і катіонній формах, галогеніди, нітрати,

сульфати, карбонати; кристалогідрати. Бактерицидна дія іонів Аргентуму.. Одержання та застосування міді, срібла та золота.

Цинк. Знаходження в природі. Фізичні та хімічні властивості: відношення до кисню, води, кислот, лугів. Здатність до утворення катіонної та аніонної форм, комплексоутворення. Добування. Застосування. Амфотерність гідроксиду цинку. Кристалогідрати. Солі цинку в катіонній та аніонній формах. Гідроліз солей. Комплексні сполуки.

## 6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	у тому числі			
		лекції	практичні	лабораторні	Індивідуаль- самостійна робота
<b>Змістовий модуль № 1</b>					
Тема №1. Елементи. Будова атомів і періодичний закон.		2			8
Тема №2. Хімічний зв'язок. Будова речовини. Кристалічні ґратки.		2			8
Тема № 3 Розчини.		2		4	10
Тема №4. Окисно-відновні й електрохімічні процеси.		2		4	10
Тема №5. Хімічні реакції та закономірності їх перебігу		2		4	8
Модульна контрольна робота № 1		2			
Разом за модуль № 1		12		12	44
<b>Змістовий модуль № 2</b>					
Тема № 6. Галогени.		2		4	8
Тема № 7. Елементи VIA групи: Оксиген, халькогени.		2		4	8
Тема № 8. Елементи VA та IVA груп. Нітроген, фосфор. Карбон, силіцій. Мінеральні добрива.		2		8	12
Тема № 9. Метали. Металічні елементи IA – IIIA груп		2		4	10
Тема № 10. Найважливіші представники d-металів. Ферум, купрум, цинк.		2		4	8
Модульна контрольна робота № 2		2			

Разом за змістовий модуль № 2		12		24		46
<b>Разом за підсумковий модуль</b>		<b>24</b>		<b>36</b>		<b>90</b>

### 6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розчини. Приготування розчинів.	4
2	Швидкість хімічних реакцій. Хімічна рівновага.	4
3	Окисно-відновні реакції. Електроліз.	4
4	Галогени.	4
5	Добування і властивості кисню. Сполуки Сульфуру.	4
6	Хімічні властивості сполук Нітрогену, Фосфору.	4
7	Хімічні властивості сполук Карбону, Силіцію	4
8	Хімічні властивості сполук натрію, калію, магнію, кальцію. Твердість води.	4
9	Ферум, купрум, цинк: хімічні властивості сполук	4
<b>Разом</b>		<b>36</b>

### 6.4. Самостійна робота

№	Назва теми	Кількість годин
1	Атоми як форма існування хімічних елементів. Поняття про будову атома: ядро, електрони. Модель атома Е.Резерфорда. Маса атома. Атомний номер елемента – заряд ядра його атома. Склад атомних ядер (протони і нейтрони). Протонне число. Нуклонне число. Нуклід	8
2	Довжина, полярність, напрямленість ковалентного зв'язку. Електронні й структурні формули молекул. Поняття про енергію йонізації, спорідненість до електрона. Валентність елементів, пояснення її на основі електронних структур атомів і утворення хімічних зв'язків. Ступінь окиснення	8
3	Розчинність речовин у воді, залежність розчинності від різних чинників. Насичені й ненасичені, концентровані й розведені розчини. Коефіцієнт розчинності. Криві розчинності. Поняття про еквівалент та молярну концентрацію еквівалентів речовини. Електролітична дисоціація кислот, основ, солей у водних розчинах. Поняття про ступінчасту дисоціацію. Ступінь електролітичної дисоціації. Сильні й слабкі електроліти.	10

	Реакції обміну між розчинами електролітів, умови їх перебігу. Йонно-молекулярні рівняння хімічних реакцій.	
4	Добір коефіцієнтів в окисно-відновних реакціях методом електронного балансу. Найважливіші окисники та відновники. Найважливіші окисно-відновні реакції: добування металів з оксидів, розчинення металів у кислотах, взаємодія лужних і лужноземельних металів із водою, процеси горіння, дихання тощо. Роль окисно-відновних процесів у житті людини. Електроліз, закономірності електродних процесів, застосування електролізу. Закони Фарадея. Поняття про електродний потенціал	10
5	Перетворення енергії під час хімічних реакцій. Внутрішня енергія і тепловий ефект, поняття про ентальпію. Термохімічні рівняння. Закон Гесса. Поняття про енергетичний бар'єр, активований комплекс, енергію активації. Залежність швидкості реакції від наявності каталізатора і від площі поверхні зіткнення реагуючих речовин. Поняття про ланцюгові реакції. Каталізатори та інгібітори. Теорія проміжних сполук.	8
6	Флуор, Хлор, Бром, Йод.. Склад і будова молекул. Фізичні і хімічні властивості галогенів. Добування хлору в лабораторії і промисловості. Гідроген хлорид. Фізичні властивості. Добування і застосування гідроген хлориду. Хлоридна кислота. Хімічні властивості. Хлориди. Якісні реакції на галогенід-іони. Застосування галогенів і їхніх сполук.	8
7	Оксиген. Прості речовини. Явище алотропії. Порівняння фізичних та хімічних властивостей озону та кисню Сульфідна кислота та сульфіді. Якісна реакція на сульфід-іони. Фізіологічна дія сірководню. Сульфатна кислота. Застосування сульфатної кислоти та її солей. Промислове виробництво сульфатної кислоти. Охорона навколишнього середовища від забруднення промисловими викидами. Кислотні дощі	8
8	Амоніак. Склад молекули і будова речовини, фізичні та хімічні властивості. Фізіологічна дія амоніаку. Якісна реакція на йон амонію. Нітратна кислота. Якісна реакція на нітрат-іони. Застосування нітратної кислоти. Фізичні та хімічні властивості: розкладання при нагріванні. Нітрити. Проблема вмісту нітратів і нітритів у харчових продуктах	12

	Фосфор(V) оксид. Фізичні та хімічні властивості. Ортофосфатна кислота, її солі. Нітрогено- і фосфоровмісні мінеральні добрива. Проблема охорони довкілля при використанні мінеральних добрив.	
9	Металічний зв'язок. Характерні фізичні та хімічні властивості металів: взаємодія з неметалами, водою, лугами (для цинку та алюмінію), кислотами, розчинами солей. Корозія металів. Види корозії: хімічна й електрохімічна. Способи захисту від корозії. Фізичні та хімічні властивості натрію і калію. Біологічна роль Натрію і Калію. Сполуки Кальцію та Магнію. Твердість води і способи її усунення. Біологічна роль Магнію та Кальцію.	10
10	Сполуки Феруму(II) і (III): оксиди, гідроксиди, солі. Гідроліз солей Феруму(II) і (III). Якісні реакції на йони Феруму(II) і (III). Фізичні і хімічні властивості Купруму. Оксиди, гідроксиди: відношення до води, кислот, лугів. Солі в аніонній і катіонній формах, галогеніди, нітрати, сульфати, карбонати; кристалогідрати. Бактерицидна дія іонів Аргентуму	8
	Разом	<b>90</b>

## **7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА**

Технічні засоби

Реактиви та матеріали згідно плану лабораторних робіт з курсу.

Обладнання: витяжні шафи, ваги, штативи, вакуумні насоси, електроплитки, ареометри, колби, стакани та інший хімічний посуд і реактиви, мультимедійний проектор, персональний комп'ютер.

Програмне забезпечення пакету Microsoft Office для обробки з цифрових даних, система електронного навчання Moodle.

## 8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Основна література

1. В. І. Гомонай, С.С. Мільович. Загальна та неорганічна хімія: підручник /– Вінниця: Нова книга, 2016. – 448 с
2. О.В. Жак. Загальна хімія. Львів, 2010. - 367 с.
3. Н.В. Романова. Загальна та неорганічна хімія. Київ-Ірпінь: «Перун», 2004. – 480 с.
4. С.А.Неділько, П.П.Попель. Загальна й неорганічна хімія (Задачі та вправи). К.: Либідь, 2001 – 400 с.
5. Н.Й.Габорець, Є.Ю.Переш, Г.В.Кун. Методичні вказівки, розв'язки типових задач та завдання для самостійної роботи при підготовці до практичних та лабораторних занять з дисципліни «Неорганічна хімія». Ч.1: УжНУ, 2013. – 92 с., ; Ч.2: УжНУ, 2014. – 108 с.

### Допоміжна література

1. Попель П. Хімія : підруч. для 7 кл. закл. заг. серед. освіти / Павло Попель, Людмила Крикля. — Київ : ВЦ «Академія», 2024. — 152 с. : іл. ISBN 978-966-580-725-4
2. Мідак Л.Я. Хімія : підручник для 7 класу закладів загальної середньої освіти / Л. Я. Мідак, О. В. Кузишин, Ю. Д. Пахомов, Х. В. Буждиган. — Тернопіль : Астон, 2024. — 192 с. ISBN 978-966-308-931-7
3. Григорович О.В. Хімія : підруч. для 7 кл. закл. загал. серед. освіти / О. В. Григорович, О. Ю. Недоруб. — Х. : Вид-во «Ранок», 2024. — 208 с., іл. ISBN 978-617-09-8767-9
4. Попель П. Хімія : підруч. для 8 кл. закл. заг. серед. освіти / Павло Попель, Людмила Крикля. — 2#ге вид., переробл. — Київ : ВЦ «Академія», 2021. — 232 с. : іл. ISBN 978-966-580-626-4
5. Григорович О.В. Хімія : підруч. для 8 кл. закл. загал. серед. освіти / О. В. Григорович. — 2-ге вид., перероб. — Харків : Вид-во «Ранок», 2021. — 240 с. : іл. ISBN 978-617-09-6979-8
6. Попель П. Хімія : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / П. П. Попель, Л. С. Крикля. — Київ : ВЦ «Академія», 2017. — 240 с. : іл. ISBN 978-966-580-517-5
7. Лашевська Г.А. Хімія : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл./Г.А. Лашевська, А.А. Лашевська.- Київ: Генеза,2017. - 264 с. : іл. ISBN 978-966-11-0848-5
8. Ярошенко О.Г. Хімія: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / О. Г. Ярошенко. — К. : УОБЦ «Оріон», 2017. — 224 с. : іл. ISBN 978-617-7485-29-1.

9. Савчин М. М. Хімія (рівень стандарту) : підруч. для 10 кл. закл. заг. серед. освіти / М. М. Савчин. — К. : Грамота, 2018. — 208 с., іл. ISBN 978-966-349-677-1
10. Попель П.П. Хімія (рівень стандарту) : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / П. П. Попель, Л. С. Крикля. — Київ : ВЦ «Академія», 2018. — 256 с. : іл. ISBN 978-966-580-552-6
11. Ярошенко О.Г. Хімія (рівень стандарту): підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / О. Г. Ярошенко. — К. : УОВЦ «Оріон», 2018. — 208 с. : іл. ISBN 978-617-7485-76-5
12. Савчин М. Хімія (рівень стандарту) : підруч. для 11 кл. закл. заг. серед. освіти / Марія Савчин. — К. : Грамота, 2019. — 240 с. : іл. ISBN 978-966-349-733-4
13. Попель П. Хімія (рівень стандарту) : підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти / Павло Попель, Людмила Крикля. — Київ : ВЦ «Академія», 2019. — 248 с. : іл. ISBN 978-966-580-576-2
14. Попель П. Хімія (рівень стандарту) : підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти / Павло Попель, Людмила Крикля. — Київ : ВЦ «Академія», 2019. — 248 с. : іл. ISBN 978-966-580-576-2
15. Хімія: підруч. 8 клас для НЗ з поглибленим вивченням хімії, 2-ге видання. А.Бутенко 2021 . Х.: Гімназія, 2021. 286 с
16. Хімія: підруч. 9 клас для НЗ з поглибленим вивченням хімії, 2-ге видання. А.Бутенко 2021 . Х.: Гімназія, 2021. 368 с
17. Хімія : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти: профіл. рівень / Л. П. Величко. К. : Школяр, 2018. 296 с.
18. Хімія : підруч. для 11 кл. загальноосв. навч. закладів: акад. рівень / Л. П. Величко. К. : Освіта, 2011. 222 с.
19. Хімія : підруч. для 11 кл. загальноосв. навч. закладів: акад. рівень / О. В. Григорович. К. : Ранок, 2024. -с.
20. Переш Є.Ю., Кун Г.В., Сабов М.Ю., Зубака О.В., Гавриленко Н.П. Робочий план-програма та методичні рекомендації студентам I курсу для самостійної роботи з неорганічної хімії. (в 3-х частинах). Ужгород: УжНУ, 2006.

<https://uahistory.co/pidruchniki/grygorovich-chemistry-11-class-2024-profile-level/>