

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА**

Кафедра природничих наук та методик їхнього навчання

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Завідувач кафедри**

  
Подопригора Н.В.

Протокол 1 від «03» вересня 2018 року

***РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ***

**ЗАГАЛЬНА ТА НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

галузь 01 Освіта/Педагогіка  
(шифр галузі і назва галузі знань)

спеціальність 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)  
(код і назва спеціальності)

предметна спеціальність 014.15 Середня освіта (Природничі науки)  
(код і назва спеціальності (предметної спеціальності))

освітня програма Середня освіта (Природничі науки)  
(назва освітньої програми)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)  
(назва рівня вищої освіти)

факультет природничо-географічний  
(назва інституту, факультету, відділення)

Форма  
навчання денна  
(денна, заочна)

2018–2020 навчальний рік

Робоча програма з загальної та неорганічної хімії для студентів I курсу навчання

(назва навчальної дисципліни)

спеціальності 014 «Середня освіта (Природничі науки)»

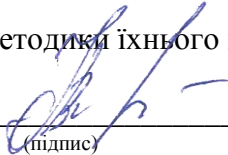
освітня програма «Середня освіта (Природничі науки)» на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

Розробник: Терещенко Оксана Василівна, к.х.н., доцент кафедри природничих наук та методик їхнього навчання

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Протокол № 1 від 03 вересня 2018 року

Завідувач кафедри природничих наук та методик їхнього навчання

 / Подопригора Н. В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		<b>денна форма навчання</b>
Кількість кредитів (ECTS) – 12	Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка	Нормативна
Модулів – 5	Спеціальність 014 «Середня освіта (Природничі науки)	<b>Рік підготовки:</b>
Змістових модулів –7		1,2 -й
Індивідуальне науково- дослідне завдання  _____ (назва)		<b>Семестр</b>
Загальна кількість годин – <b>360</b> <b>152/208</b> (аудиторна/самостійна)		1-й, 2-й, 3-й
Кількість навчальних тижнів – <b>51</b> Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – <b>1/4/3</b> ; самостійної роботи студента – <b>1,5/6/4</b>	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	<b>Лекції</b>
		<b>54 год.</b>
		<b>Практичні, семінарські</b>
		<b>0 год.</b>
		<b>Лабораторні</b>
		<b>98 год.</b>
		<b>Самостійна робота</b>
<b>206 год.</b>		
<b>Кнсультатії:</b>	-	
	Вид контролю: 1,2,3-й семестр – <b>екзамен</b>	

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:  
для денної форми навчання – 40,0% / 60,0%

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**2.1. Мета дисципліни «Загальна та неорганічна хімія»** визначається метою освітньо-професійної програми (ОПП) підготовки бакалаврів спеціальності 014 «Середня освіта (Природничі науки)», що сприяє формуванню інтегрованої динамічної комбінації знань і умінь для вивчення студентами теоретичних положень загальної та неорганічної хімії з урахуванням сучасних досягнень; загальні поняття хімії та хімічні закони; властивості хімічних елементів та їх сполук на основі загальних закономірностей періодичної системи з використанням сучасних уявлень про будову атомів, молекул, теорії хімічних зв'язків. Ці знання повинні стати теоретичною базою, для вивчення курсів фахових дисциплін. Загальна та неорганічна хімія, як навчальна дисципліна, згідно робочого навчального плану підготовки бакалаврів спеціальності 014 «Середня освіта (Природничі науки)» (2019–2020 н.р.) здійснюється на базі опанованих студентами шкільних знань з хімії та фізики та передуює вивченню дисциплін професійного спрямування. Забезпечуючою дисципліною є вища математика, фізика які викладаються паралельно.

Дисципліна «Загальна та неорганічна хімія» забезпечує набуття здобувачами вищої освіти компетентностей:

**Інтегральна** – здатність розв'язувати складні спеціалізовані практичні завдання в галузі середньої освіти, що передбачає застосування концептуальних методів освітніх наук, предметних знань, психології, теорії та методики навчання і характеризується комплексністю та невизначеністю педагогічних умов організації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти.

**Загальні:**

ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК2. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК3. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК4. Здатність працювати в команді.

ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК6. Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК8. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК9. Здатність використовувати знання іноземної мови в освітній діяльності.

ЗК10. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

**Предметні (спеціальні фахові):**

ФК1. Здатність використовувати систематизовані теоретичні та практичні знання з природничих наук, фізики, хімії, біології та методики навчання природничих наук, фізики, хімії, біології при вирішенні професійних завдань при вивченні Всесвіту і природи Землі як планети.

ФК2. Володіння математичним апаратом природничих наук, фізики, хімії, біології.

ФК3. Здатність формувати в учнів предметні компетентності.

ФК4. Володіння основами цілепокладання, планування та проектування процесу навчання природничих наук, фізики, хімії, біології у закладах загальної середньої освіти.

ФК5. Здатність до організації і проведення освітнього процесу з природничих наук, фізики, хімії, біології у закладах загальної середньої освіти.

ФК8. Здатність до рефлексії та самоорганізації професійної діяльності.

ФК9. Забезпечення охорони життя і здоров'я учнів в освітньому процесі та позаурочній діяльності.

ФК11. Здатність характеризувати досягнення природничих наук та їх ролі у житті суспільства; формування цілісних уявлень про природу, використання природничо-наукової інформації на основі оперування базовими загальними закономірностями природи.

**Програмні результати навчання**

**(Знання):**

ПРН32. Демонструє знання та розуміння основ природничих наук, фізики, хімії, біології та знає загальні питання методики навчання природничих наук, фізики, хімії, біології, методики шкільного фізичного експерименту, техніки хімічного експерименту, методики організації практики з біології, методики вивчення окремих тем шкільного курсу природничих наук, фізики, хімії, біології.

ПРН33. Знає й розуміє математичні методи природничих наук, фізики, хімії, біології та розділів математики, що є основою вивчення курсів загальної та теоретичної фізики, ботаніки, зоології, анатомії людини, фізіології людини і тварин, фізіології рослин, а також загальної, неорганічної та органічної хімії.

ПРН34. Знає основні психолого-педагогічні теорії навчання, інноваційні технології навчання природничих наук, фізики, хімії, біології, актуальні проблеми розвитку педагогіки та методики навчання природничих наук, фізики, хімії, біології.

ПРН35. Знає форми, методи і засоби контролю та корекції знань учнів з природничих наук, фізики, хімії, біології.

ПРН37. Знає основи безпеки життєдіяльності, безпечного використання обладнання

кабінетів фізики, хімії, біології.

**(Вміння):**

ПРНУ1. Аналізує природні явища і процеси, оперує базовими закономірностями природи на рівні сформованої природничонаукової компетентності з погляду фундаментальних теорій природничих наук, принципів і знань, а також на основі відповідних математичних методів.

ПРНУ2. Володіє методикою проведення сучасного експерименту, здатністю застосовувати всі його види в освітньому процесі з природничих наук, фізики, хімії, біології.

ПРНУ3. Розв'язує задачі різних рівнів складності шкільного курсу природничих наук, фізики, хімії, біології.

ПРНУ4. Користується математичним апаратом фізики, використання математичних та числових методів, які часто застосовуються у природничих науках, фізиці, хімії, біології.

ПРНУ7. Уміє знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, насамперед за допомогою інформаційних та хмарних технологій.

ПРНУ8. Самостійно вивчає нові питання природничих наук, фізики, хімії, біології та методики навчання природничих наук, фізики, хімії, біології за різноманітними інформаційними джерелами.

ПРНУ11. Дотримується правових норм і законів, нормативноправових актів України, усвідомлює необхідність їх дотримання

**2.2. Завдання** вивчення дисципліни: Основними завданнями навчальної дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» є навчити студентів використовувати основні поняття хімії, основні закони хімії, загальні закономірності перебігу хімічних реакцій, теорію будови атома, теорії хімічних зв'язків, вчення про розчини, загальні відомості про хімічні елементи та їх сполуки у вирішенні конкретних задач у галузі природничих наук у відповідності до сучасних потреб. Показати тенденції розвитку хімії, її зв'язок з суміжними дисциплінами, акцентувати увагу на міжпредметних зв'язках для сприяння засвоєння і глибокого розуміння фізико-хімічних явищ при вивченні дисциплін природничого циклу, які мають велике значення для здоров'я людини, охорони навколишнього середовища та загального розвитку суспільства.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:**

- класифікацію та номенклатуру неорганічних сполук;
- основні поняття та закони хімії;
- сучасні теорії будови атомів і молекул та залежність властивостей речовини від її складу та будови;
- основні закономірності перебігу хімічних реакцій різного типу;
- властивості та способи виразу складу розчинів;
- властивості хімічних елементів, їх найважливіші сполуки та можливі шляхи перетворення

**вміти:**

- класифікувати та називати неорганічні сполуки;
- трактувати загальні закономірності, що лежать в основі будови речовин;
- класифікувати властивості розчинів неелектролітів та електролітів, розраховувати склад розчинів;
- інтерпретувати та класифікувати основні типи йонної, кислотно-основної і окисновідновної рівноваги та хімічних процесів для формування цілісного підходу до вивчення хімічних та біологічних процесів;
- користуватись хімічним посудом та зважувати речовини;
- обчислювати відносну похибку експерименту;
- готувати розчини із заданим кількісним складом; – проводити нескладний

хімічний експеримент;

- класифікувати хімічні властивості та перетворення неорганічних речовин;
- проводити якісне визначення деяких катіонів та аніонів;
- вміти поводитися з хімічним посудом та реактивами; пояснювати результати дослідів;
- встановлювати загальні закономірності перебігу хімічних процесів та явищ;
- користуватися літературними довідниками та таблицями, знаходити необхідні дані в довідниковій літературі, будувати та працювати з графіками;
- застосовувати теоретичні основи загальної та неорганічної хімії і набуті експериментальні навички при вивченні профільних дисциплін.

**володіти:**

- навичками хімічного мислення та узагальнення результатів експерименту;
- методами аналізу властивостей речовин і передбаченням можливостей їх взаємодії та продуктів хімічних перетворень;
- правилами безпеки при роботі в хімічних лабораторіях; використовувати необхідне обладнання, збирати прилади для дослідів, правильно проводити різні лабораторні операції;
- методами визначення умов зберігання речовин;
- методами використання основних понять та законів хімії, результатів самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних джерел для вирішення прикладних задач;
- технологіями самостійної діяльності та самоконтролю, узагальнювання та систематизації інформації, яку отримано в результаті наукових досліджень, для рішення типових завдань професійної діяльності.

**2.3. Міждисциплінарні зв'язки:** «Загальна та неорганічна хімія» як навчальна дисципліна - базується на основи хімії, математики і фізики в обсязі середньої освіти та інтегрується з аналітичною, фізичною та колоїдною, фармацевтичною, біологічною та токсикологічною хімією, фармакогнозією та технологією ліків. - закладає основи вивчення цих дисциплін та передбачає формування умінь застосування одержаних знань для вивчення спеціальних дисциплін та у професійній діяльності.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Модуль I. Загальна хімія. Основні закони та поняття хімії**

##### **Змістовий модуль 1. Основні поняття та закони хімії. Закон еквівалентів**

**Тема 1. Предмет, завдання та методи хімії. Місце загальної та неорганічної хімії в системі природознавчих наук.**

Основні етапи розвитку хімії. Основні поняття хімії: хімічний елемент, атом, молекула, атомна та молекулярна маси, моль як одиниця кількості речовини в хімії, молярна маса, прості та складні речовини. Хімічні формули речовин та хімічні рівняння реакцій. Чистота хімічних речовин, кваліфікація речовин за чистотою. Основні методи очищення речовин та їх теоретична основа. Фізичні константи як засіб ідентифікації чистоти речовин.

##### **Тема 2. Основні поняття та закони хімії.**

Закон збереження маси та енергії як кількісне відображення постійності руху матерії, закон сталості складу та його сучасне трактування, закон кратних відношень, закон Авогадро та його наслідки. Застосування рівняння стану ідеальних газів Клапейрона-Менделєєва для визначення молекулярних мас речовин.

**Тема 3. Поняття про еквівалент речовини.** Еквівалент та еквівалентна маса елементів, простих і складних речовин. Еквівалентний об'єм. Еквівалент та еквівалентна маса простих та складних речовин в умовах хімічної реакції. Закон еквівалентів. Еквівалент та еквівалентна маса окисника та відновника.

##### **Тема 4. Будова атома та ядра. Радіоактивність.**

Розвиток уявлень про будову атомів. Квантово-механічна модель атома. Ранні

уявлення про складність структури атома. Квантова механіка і корпускулярно-хвильовий дуалізм. Принцип невизначеності Гейзенберга. Хвильове рівняння Шредінгера. Атомна орбіталь. Історія відкриття періодичного закону Д.І. Менделєєва. Періодична система елементів. Вплив електронної будови атомів на властивості елементів. Енергія іонізації та спорідненості до електрона. Електронегативність. Значення періодичного закону та періодичної системи елементів Д.І. Менделєєва. Склад і будова атомних ядер. Радіоактивність.

**Тема 5. Періодичний закон і періодична система Д.І. Менделєєва. Хімічний зв'язок і будова молекул.**

Основні характеристики хімічного зв'язку. Типи хімічного зв'язку. Уявлення про природу хімічного зв'язку. Основні параметри та властивості. Типи хімічного зв'язку. Основні положення методу валентних зв'язків та молекулярних орбіталей. Ковалентний зв'язок та його властивості. Механізм утворення ковалентного зв'язку. Насичуваність та напрямленість зв'язку. Гібридизація атомних орбіталей. Донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку. Йонний зв'язок та його властивості. Металічний зв'язок. Металічний зв'язок і його особливості. Металічні кристалічні ґрадки. Сили міжмолекулярної взаємодії: орієнтаційні, індукційні, дисперсійні. Водневий зв'язок. Природа й енергія водневого зв'язку. Роль водневого зв'язку в біологічних системах.

**Модуль II. Основні класи неорганічних сполук. Основні поняття хімічної термодинаміки. Кінетика. Хімічна рівновага.**

**Змістовий модуль 2. Класифікація та номенклатура неорганічних сполук.**

**Тема 6. Основні класи неорганічних сполук. Оксиди. Основи.**

Класи та номенклатура неорганічних сполук. Прості речовини: метали та неметали. Складні речовини: бінарні, потрійні, комплексні. Оксиди: прості, подвійні, полімерні. Пероксиди та надпероксиди. Номенклатура оксидів. Гідроксиди: основні, кислотні, амфотерні. Номенклатура гідроксидів.

**Тема 7. Основні класи неорганічних сполук. Кислоти. Солі.**

Орто-, мета- та поліформи кислот. Залежність кислотно-основних форм та властивостей оксидів і гідроксидів від положення елементів, що їх утворюють, у періодичній системі елементів Д.І. Менделєєва. Солі: середні, кислі, основні, подвійні і змішані, їх властивості. Номенклатура солей, класифікація, способи добування та властивості.

**Тема 8. Гідроліз солей Поняття гідролізу.**

Механізм гідролізу катіонів, аніонів та сумісний гідроліз. Гідроліз солей як рівноважний процес: ступінь та константа гідролізу та фактори, що визначають їх значення. Зміщення рівноваги протолітичних реакцій. Гідроліз кислих солей та кількісна оцінка кислотності середовища їх розчинів. Особливості гідролізу солей стибію (III), бісмуту (III) та стануму (IV). Сумісний гідроліз солей. Гідроліз солеподібних сполук з ковалентним типом зв'язку.

**Змістовий модуль 3. Енергетика хімічних реакцій. Кінетика.**

**Тема 9. Енергетика хімічних реакцій. Перший закон термодинаміки. Термохімія.**

Перший закон термодинаміки. Внутрішня енергія та ентальпія. Теплові ефекти при сталому об'ємі і тиску. Термохімічні закони. Застосування закону Гесса для розрахунків теплових ефектів. Можливість перебігу хімічних реакцій. Другий закон термодинаміки. Ентропія та її зміна при хімічних реакціях та фазових переходах. Енергія Гіббса. Визначення характеру і напрямку хімічних реакцій.

**Тема 10. Швидкість хімічних реакцій та хімічна рівновага. Каталіз Гомогенні та гетерогенні реакції.**

Середня та миттєва швидкість реакції. Одиниці виміру. Поняття про механізми хімічних реакцій. Фактори, що впливають на швидкість хімічної реакції в гомогенних та гетерогенних системах. Залежність швидкості реакції від концентрації. Закон діяння мас.

Константа швидкості реакції та її фізичний зміст. Порядок та молекулярність реакцій. Залежність швидкості реакції від температури (рівняння Арреніуса та правило Вант-Гоффа). Енергія активації. Залежність енергії активації хімічної реакції від природи реагуючих речовин та механізму перебігу реакції. Теорія активних зіткнень молекул та перехідного стану. Гомогенний та гетерогенний каталіз. Механізм каталізу. Енергія активації каталітичних реакцій. Інгібітори. Поняття про ферментативний каталіз у біологічних системах.

#### **Тема 11. Хімічна рівновага. Необоротна та оборотна хімічна реакція.**

Закон діючих мас для стану хімічної рівноваги. Константа хімічної рівноваги та її зв'язок із зміною стандартного значення енергії Гіббса. Залежність константи рівноваги хімічної реакції від температури. Фактори, що впливають на зміщення хімічної рівноваги. Напрямок зміщення хімічної рівноваги за принципом Ле-Шательє.

### **Модуль III. Розчини. Окисно-відновні реакції. Комплексні сполуки.**

#### **Змістовий модуль 4. Розчини. Теорія електролітичної дисоціації.**

**Тема 12. Вчення про розчини.** Суть основних положень: розчин, розчинник, розчинна речовина. Розчини газоподібних, рідких, твердих речовин. Розчинність. Вода як один з найбільш поширених розчинників у фармацевтичній практиці. Роль водних розчинів у життєдіяльності організмів. Хімічна взаємодія компонентів при утворенні рідких та твердих розчинів (Д.І.Менделєєв, С.Курнаков). Тепловий ефект процесу розчинення речовин. Зміна енергії Гіббса при утворенні розчинів. Неводні розчини. Розчинність газів у рідинах та її залежність від температури, парціального тиску (закон ГенріДальтона), від концентрації розчинених у воді електролітів (закон Сеченова). Розчинність рідких та твердих речовин у воді. Поняття про насичені, ненасичені, пересичені розчини. Способи вираження концентрації розчинів: масова частка і мольна доля речовини в розчині, молярна, молярна концентрація еквіваленту та молярна концентрації. Титр розчину.

**Тема 13. Способи вираження складу розчинів.** Масова, об'ємна та масо-об'ємна частка розчиненої речовини. Молярна концентрація. Молярна концентрація еквівалента. Молярність розчину. Мольна частка розчиненої речовини. Титр розчину. Приготування розчинів із заданим складом.

#### **Тема 14. Колігативні властивості розчинів.**

Поняття про колігативні властивості розчинів. Залежність «властивість розчину – концентрація». Закони Рауля і Вант-Гоффа. Осмос і осмотичний тиск. Осмолярність розчинів. Концентраційні ефекти осмотичного тиску розчинів електролітів. Ізотонічний коефіцієнт. Гіпо-, гіпер- та ізотонічні розчини. Роль осмосу і осмотичного тиску в біологічних системах. Плазмоліз, гемоліз, тургор. Кріометрія, ебуліометрія, осмометрія та їх застосування.

#### **Тема 15. Властивості розчинів електролітів.**

Залежність осмотичного тиску від концентрації в розчинах електролітів. Ізотонічний коефіцієнт. Теорія електролітичної дисоціації Арреніуса та її розвиток І.А.Каблуковим. Поняття про сильні та слабкі електроліти. Розчини слабких електролітів. Дисоціація молекул слабких електролітів як результат граничної поляризації електронів ковалентного зв'язку під дією полярних молекул води. Застосування закону діяння мас до стану рівноваги в розчинах слабких електролітів. Константа дисоціації. Ступінь дисоціації та його залежність від концентрації - закон розведення Оствальда. Ступінчастий характер дисоціації. Зміщення рівноваги в розчинах слабких електролітів. Дисоціація води. Застосування закону діяння мас до рівноважного процесу дисоціації води. Константа дисоціації та іонний добуток води. Водневий показник (рН) розчинів кислот, основ та солей. Рівновага між осадом та розчином важкорозчинних електролітів. Їх розчинність та добуток розчинності. Умови осадження та розчинення осаду електролітів. Основні положення теорії сильних електролітів. Активність, коефіцієнт активності, іонна сила розчинів сильних електролітів. Теорія кислот та основ Арреніуса та її обмеженість. Протолітична теорія кислот та основ Бренстеда-Лоурі,



електронна теорія Льюїса. Кількісна характеристика сили кислот та основ ( $pK_a$  та  $pK_b$ ).

### **Тема 16. Окисно-відновні реакції. Гальванічний елемент та електроліз.**

Суть основних понять окисно-відновних процесів: ступінь окиснення елементів у сполуках, окисник, відновник, процеси окиснення та відновлення, окислена та відновлена форми. Електронна теорія окисно-відновних реакцій. Окисно-відновні властивості простих речовин та сполук елементів залежно від їх положення в періодичній системі. Найважливіші окисники та відновники. Окисно-відновна двоїстість. Вплив кислотності середовища та температури на характер продуктів реакції та напрямок окисно-відновних реакцій. Рівняння окисно-відновних реакцій: метод електронного балансу та метод напівреакцій (електронно-іонний метод). Основні типи окисно-відновних реакцій. Стандартна зміна енергії Гіббса окисно-відновних реакцій та стандартні окисно-відновні електродні потенціали напівреакцій. Визначення напрямку окисно-відновних реакцій за різницею стандартних електродних потенціалів. Використання окисно-відновних реакцій у хімічному аналізі та аналізі об'єктів навколишнього середовища. Електродний потенціал. Ряд електрохімічних потенціалів металів. Рівняння Нернста. Гальванічний елемент. ЕРС. Типи гальванічних елементів. Напрямок окисно-відновних реакцій. Електроліз. Корозія металів. Хімічна та електрохімічна корозія. Способи захисту від неї. Закони Фарадея. Застосування електрохімічних процесів у виробництві.

### **Тема 17. Комплексні сполуки.**

Сучасний зміст поняття “комплексна сполука”. Будова комплексних сполук: центральний атом та його координаційне число, ліганди, комплексний іон, іони зовнішньої сфери (за Вернером). Здатність атомів елементів до комплексоутворення, особливості електронної будови атомів, що входять до складу лігандів, дентатність лігандів. Класифікація та номенклатура комплексних сполук. Комплексні основи, кислоти та солі. Карбоніли металів. Хелатні та макроциклічні комплексні сполуки. Ізомерія комплексних сполук. Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках. Метод валентних зв'язків (ВЗ). Магнітні властивості комплексних сполук. Утворення та дисоціація комплексних сполук у розчинах. Константи стійкості та константи нестійкості комплексних іонів (ступінчасті та загальні). Комплексні сполуки з органічними лігандами. Хелатні та внутрішньоконкомплексні сполуки. Їх роль у хімічному аналізі. Біометалеві комплекси. Гемоглобін, хлорофіл, вітамін В12. Біологічна роль комплексних сполук.

## **Модуль IV. Гідроген. Хімія елементів p-елементів**

### **Змістовий модуль 5. Характеристика елементів головних підгруп I-IV A груп.**

#### **Тема 18. Гідроген. Елементи I A та II A групи**

Місце Гідрогену в періодичній системі. Спорідненість та відмінність водню від лужних металів та галогенів. Атомарний водень. Механізм утворення молекули водню з позиції методів ВЗ та МО. Водень у природі. Ізотопи. Реакції водню з киснем, галогенами, активними металами та оксидами. Бінарні сполуки гідрогену. Гідриди активних та перехідних металів. Хімічний зв'язок та його вплив на властивості гідридів. Вода. Будова молекули води. Структура рідкої води та льоду. Водневий зв'язок та його вплив на властивості води. Аквакомплекси та кристалогідрати. Одержання дистильованої та апірогенної води. Загальна характеристика елементів I A групи. Відновні властивості простих речовин елементів та їх зв'язок з величиною енергії іонізації та радіусом атома. Характер взаємодії з киснем, галогенами, водою та розчинами кислот. Оксиди та гідроксиди. Пероксиди та надпероксиди, їх взаємодія з водою та кислотами. Хімічний зв'язок у сполуках лужних металів. Стійкість сполук лужних металів та їх розчинність у воді. Гідратація іонів лужних металів. Особливості фізичних та хімічних властивостей літію. Гідриди та аміди лужних металів, їх основні властивості. Реакції виявлення катіонів  $Na^+$ ,  $K^+$ . Біологічна роль елементів I A групи. Загальна характеристика елементів II A групи. Відновні властивості простих речовин елементів. Порівняльна характеристика властивостей берилію, магнію та кальцію. Характер взаємодії простих речовин з водою, розчинами кислот та основ. Берилій.

Хімічна активність. sp-Гібридизація АО Берилію. Хімічний зв'язок у сполуках Берилію. Амфотерність берилію, його оксиду та гідроксиду. Аква- та гідросокомплекси. Розчинність у воді та гідроліз солей берилію. Схожість берилію з алюмінієм (діагональна схожість), її причини. Магній. Оксид та гідроксид магнію. Розчинність солей магнію у воді та їх гідроліз. Іон магнію як комплексоутворювач. Хлорофіл. Схожість магнію з літієм, її причини. Елементи підгрупи Кальцію (лужноземельні метали). Загальна характеристика. Фізикохімічні властивості та характеристика найважливіших сполук. Основний характер оксидів та гідроксидів. Розчинність гідроксидів та солей у воді. Схожість іонів кальцію та стронцію, ізоморфне заміщення. Реакції виявлення катіонів  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Sr^{2+}$ ,  $Ba^{2+}$ . Реакції катіонів II A групи з комплексонами (на прикладі трилону Б). Твердість води. Методи її усунення. Біологічна роль кальцію та магнію.

#### **Тема 19. Елементи III A , IV A групи.**

Загальна характеристика p-елементів. Порівняння властивостей простих речовин Бору, Алюмінію та Галію. Електронний дефіцит та його вплив на властивості сполук елементів. Зміна стійкості сполук із ступенями окиснення елементів +3 та +1 у групі. Бор. Загальна характеристика. Хімічний зв'язок у сполуках Бору. sp<sup>2</sup>-Гібридизація АО Бору та структура молекул. Бороводні (борани). Бориди. Галогеніди бору, гідроліз, комплексоутворення. Бор(III) оксид. Оксигеномісні сполуки бору. Солі боратної кислоти (борати) та їх поведінка у водних розчинах. Натрій тетраборат (бура). Естери боратної кислоти. Реакція якісного виявлення сполук бору. Борорганічні сполуки. Біологічна роль сполук бору. Алюміній. Загальна характеристика. Фізико-хімічні властивості. Амфотерність алюмінію, його оксиду та гідроксиду. Іон алюмінію як комплексоутворювач. Аква- та гідросокомплекси. Кристалогідрати. Розчинність солей алюмінію у воді. Гідроліз. Структура молекул газоподібного та кристалічного алюміній хлориду. Алюмокалієві галуни.

Загальна характеристика підгрупи IV A. Характер зміни властивостей елементів зі збільшенням їх атомного номера. Карбон як основа всіх органічних сполук. Алотропні видозміни Карбону. Енергія зв'язків між атомами Карбону в графіті та алмазі. Валентні стани Карбону. Типи гібридизації АО Карбону та структура молекул. Активоване вугілля як адсорбент. Карбіди. Взаємодія карбідів кальцію та алюмінію з водою. Оксигеномісні сполуки карбону. Хімічний зв'язок та будова молекул оксидів карбону. Рівновага у водних розчинах карбон(IV) оксиду. Карбонати та гідрогенокарбонати, гідроліз та термічний розклад. Карбон(II) оксид. Реакції приєднання. Поняття про механізм біологічної дії оксидів карбону. Сірковуглець, тіокарбонати. Ціанідна кислота. Ціаніди. Тіоціанати. Хімічні основи використання неорганічних сполук Карбону в медицині та косметології. Силіцій. Загальна характеристика. Порівняльна характеристика властивостей карбону та силіцію. Силіциди. Сполуки з воднем - силани, окиснення та гідроліз. Тетрафторид та тетрахлорид силіцію. Гексафторосилікати. Оксигеномісні сполуки силіцію. Силіцій (IV) оксид. Силікатні кислоти. Силікати. Розчинність та гідроліз. Силікагель. Природні силікати та алюмосилікати. Їх адсорбційна здатність.

### **Модуль V. Хімія елементів p-елементів та d-елементів**

#### **Змістовий модуль 6. Характеристика елементів головних підгруп V-VII A груп.**

#### **Тема 20. Елементи V A групи.**

Загальна характеристика. Валентні стани елементів V A групи. Нітроген. Пояснення чотириковалентного стану Нітрогену. Молекула азоту. Енергія зв'язку та хімічна активність. Сполуки нітрогену з негативними ступенями окиснення. Аміак, гідразин, гідроксиламін. Характерні реакції аміаку: приєднання, заміщення, окиснення. Аміди та нітриди. Гідрат амоніаку. Гідроліз солей амонію. Термічний розклад. Якісна реакція на катіон амонію. Сполуки нітрогену з позитивними ступенями окиснення. Оксиди нітрогену. Природа хімічного зв'язку та будова молекул. Реакції одержання. Структура та властивості оксигеномісних кислот нітрогену. Нітритна кислота. Нітрити. Окисно-відновна двоїстість. Нітратна кислота та нітрати. Електронна структура нітрат-іону. Фактори, які впливають на

взаємодію нітратної кислоти з металами. “Царська водка”. Реакції виявлення  $\text{NO}_2^-$  та  $\text{NO}_3^-$  - іонів. Фосфор. Загальна характеристика. Схожість та відміна властивостей Нітрогену, Фосфору та їх сполук. Алотропні модифікації Фосфору. Умови існування та взаємного переходу. Хімічна активність. Фосфін, солі фосфонію. Фосфіди. Сполуки Фосфору з позитивними ступенями окиснення. Галогеніди та їх гідроліз. Оксиди, їх взаємодія з водою. Гіпофосфітна та фосфітна кислоти. Будова молекул. Окисно-відновні властивості. Ортофосфатна кислота та її солі. Розчинність та гідроліз фосфатів, гідрогенофосфатів та дигідрогенофосфатів. Дифосфатна кислота. Ізополі- та гетерополіфосфатні кислоти. Метафосфатна кислота, метафосфати. Якісна реакція на фосфат-іон. Біологічна роль Нітрогену та Фосфору.

### **Тема 21. Елементи VI А групи.**

Загальна характеристика елементів VI А групи. Оксиген. Будова та властивості молекули та молекулярних іонів кисню. Загальне уявлення про механізми реакцій за участю кисню: взаємодія з воднем, металами. Молекула  $\text{O}_2$  як ліганд в оксигемоглобіні. Озон. Хімічний зв'язок та будова молекули. Підвищена окисна активність у порівнянні з молекулою кисню. Участь озону в хімічних процесах верхніх шарів атмосфери. Використання озону для біологічного очищення води. Класифікація оксигеновмісних сполук бінарного складу: оксиди, пероксиди, надпероксиди, озоніди. Хімічні зв'язки та структура молекул. Хімічна активність. Класифікація оксидів. Зміна властивостей оксидів за періодами та групами. Гідроген пероксид. Структура молекули. Природа хімічних зв'язків та хімічні властивості. Кислотні властивості. Пероксид- та гідропероксид-іони. Хімічна природа антисептичної дії гідроген пероксиду. Реакції, які лежать в основі якісного та кількісного визначення гідроген пероксиду. Використання в медицині та фармації. Біологічна роль Оксигену. Хімічні основи використання озону та кисню в медицині та фармації. Сульфур та його валентні стани. Алотропія сірки. Фізичні та хімічні властивості. Окисновідновна двоїстість елементної сірки. Сполуки сульфуру з гідрогеном та металами. Сірководень. Рівновага у водному розчині сірководню. Сульфідні та полісульфідні металів та неметалів. Тіосолі. Розчинність у воді та гідроліз сульфідів. Відновні властивості сірководню та сульфідів. Якісна реакція на сульфід-іон  $\text{S}^{2-}$ . Використання сульфідів у фармацевтичному аналізі. Оксигеновмісні сполуки сульфуру. Сульфур (IV) оксид. Рівновага у водному розчині сульфур (IV) оксиду. Сульфитна кислота. Сульфіти та гідрогенсульфіти. Розчинність у воді. Гідроліз. Окисновідновна двоїстість сполук сульфуру (IV). Тіоніл хлорид. Якісна реакція на сульфит-іон. Сполуки сульфуру (VI). Гексафторид сульфуру, сульфурил хлорид, хлорсульфонова кислота. Сульфур (VI) оксид. Сульфатна кислота. Олеум. Кислотні та окисно-відновні властивості. Сульфати. Розчинність у воді та термічна стійкість. Дисульфатна кислота та її солі. Пероксокислоти (пероксомоносульфатна та пероксодисульфатна кислоти). Пероксосульфати та їх окисні властивості. Порівняльна характеристика сульфитної та сульфатної кислот. Тіосульфатна кислота. Тіосульфати, їх одержання, будова та властивості: реакції з кислотами, катіонами комплексотворювачами. Відновна активність тіосульфат-іону, продукти його окиснення сильними та слабкими окисниками. Взаємодія з йодом з утворенням тетратіонат-іону. Якісна реакція на тіосульфат-іон. Політіонові кислоти. Біологічна роль Сульфуру та його сполук.

### **Тема 22. Елементи VII А групи.**

Загальна характеристика галогенів. Хімічний зв'язок та будова молекул галогенів. Енергія зв'язку. Особливі властивості Флуору як найбільш електронегативного елемента. Прості речовини. Їх хімічна активність. Термодинаміка та кінетика утворення галогеноводнів. Властивості водних розчинів галогеноводнів. Іонні та ковалентні галогеніди. Їх відношення до води та окисників. Галогенід-іони як ліганди в комплексних сполуках. Реакції ідентифікації галогенід-іонів. Гідроліз галогенів. Взаємодія з розчинами лугів. Оксигеновмісні сполуки галогенів. Оксигеновмісні кислоти. Властивості оксигеновмісних кислот галогенів залежно від природи галогену та його валентного стану. Оксигеновмісні кислоти хлору та їх солі. Стійкість у розчинах та у вільному стані. Зміна кислотних та

окисно-відновних властивостей залежно від валентного стану Хлору. Хлорне вапно. Гіпохлорити. Хлорити. Хлорати. Перхлорати. Бромати, йодати. Використання оксигеновмісних сполук бром та йоду у фармацевтичному аналізі. Біологічна роль сполук фтору, хлору, бром та йоду.

### **Змістовий модуль 7. Характеристика d-елементів.**

#### **Тема 23. Елементи I В, II В групи.**

Загальна характеристика елементів IA групи. Порівняння властивостей елементів підгрупи Купруму та лужних металів. Валентні стани Купруму, Аргентуму та Ауруму. Фізичні властивості та хімічна активність міді, срібла та золота. Відношення простих речовин до неметалів та кислот. Купрум. Купрум (I) оксид та гідроксид. Окисно-відновна двоїстість сполук. Комплексні сполуки з аміаком, хлорид- та ціанід-іонами. Купрум (II) оксид та гідроксид. Розчинність солей та їх гідроліз. Окисні властивості купруму (II). Комплексні сполуки купруму (II) з аміаком, амінокислотами та багатоатомними спиртами. Безбарвні та забарвлені сполуки купруму. Причина забарвлення. Аргентум. Аргентум (I) оксид. Утворення та розчинність у воді. Нітрати та галогеніди аргентуму. Розчинність у воді. Окисні властивості сполук аргентуму (I). Комплексні сполуки з аміаком, тіосульфат- та ціанід-іонами. Аурум. Окиснення золота киснем за наявності ціаніду калію. Відношення золота до гарячої селенатної кислоти та "царської водки". Сполуки Ауруму (I) та Ауруму (III), їх окисні властивості. Комплексні сполуки. Біологічна роль Купруму, Аргентуму та Ауруму. Бактерицидна дія іонів срібла та міді. Використання сполук Купруму, Аргентуму та Ауруму в медичній практиці та косметології. Загальна характеристика елементів підгрупи Цинку. Порівняння властивостей елементів підгрупи Цинку та p-елементів II A групи. Хімічна активність. Відношення до неметалів, розчинів кислот та лугів. Цинк. Цинк оксид та гідроксид. Амфотерність цинку, його оксиду та гідроксиду. Розчинність солей цинку та їх гідроліз.

#### **Тема 24 Елементи III В, IVB, VB групи d-Елементи IIIВ групи (підгрупа Скандію).**

Загальна характеристика, подібність та відмінність від елементів II A групи. Біологічна роль Скандію, його хімічні властивості. f-елементи як аналоги d-елементів IIIВ групи, подібність та відмінність на прикладі Церію. Хімічні основи застосування сполук Церію(IV) в аналітичній хімії. d-елементи IVB і VB груп. Загальна характеристика. Хімічні основи застосування простих речовин та сполук Титану, Ніобію, Танталу та Ванадію у медицині і фармації.

#### **Тема 25. Елементи VI В, VII В груп.**

Зміна властивостей елементів у великих періодах. Загальна характеристика d-елементів (перехідних елементів): перемінні ступені окиснення, комплексоутворення. Властивості комплексних сполук d-елементів залежно від числа лігандів та сили поля лігандів. Забарвлення комплексних сполук та причини його виникнення. Карбоніли d-елементів. Схожість d-елементів 5- го та 6-го періодів. Лантанодне стиснення. Загальна характеристика. d- та f-елементів. Лантанодиди та актинодиди як аналоги d-елементів III В групи. Причини схожості хімічних властивостей f-елементів, їх валентні електрони. Загальна характеристика елементів підгрупи. Хром. Можливі ступені окиснення та валентний стан Хрому. Карбоніл хрому. Характеристика сполук хрому (II). Хрому (II) оксид та гідроксид, їх основний характер. Відновні властивості солей хрому (II) та гідроксиду. Сполуки хрому (III): хрому (III) оксид та гідроксид, їх амфотерність, хроміти. Комплексні сполуки хрому (III), аква- та гідроксокомплекси. Хромові галуни. Окисно-відновні властивості сполук хрому (III), їх залежність від рН середовища. Сполуки хрому (VI). Хром (VI) оксид. Хроматна та дихроматна кислоти. Рівновага переходу між дихромат- та хромат-іонами. Окисні властивості сполук хрому(VI). Вплив рН середовища. Закономірність зміни кислотно-основних властивостей оксидів та гідроксидів, а також окисно-відновних властивостей сполук хрому при переході від нижчого ступеню окиснення до вищого. Якісна реакція на катіон  $Cr^{3+}$ . Пероксосполуки хрому. Найбільш стійкі сполуки молібдену та вольфраму. Вплив лантанодного стиснення на властивості сполук вольфраму. Біологічна роль Хрому та

Молібдену.

### **Тема 26. Елементи VII В групи.**

Загальна характеристика елементів VII В групи. Можливі ступені окиснення та валентний стан елементів групи. Схожість сполук у вищому ступені окиснення елементів головної та побічної підгруп. Манган. Карбоніл мангану. Фізико-хімічні властивості мангану. Характеристика сполук мангану (II). Основні властивості манган (II) оксиду та гідроксиду. Гідроліз солей. Якісна реакція на катіон  $Mn^{2+}$ . Комплексні сполуки мангану (II). Манган діоксид, його амфотерність, окисно-відновна двоїстість. Каталітичні властивості  $MnO_2$ . Сполуки мангану (VI): манганати, їх утворення, термічна стійкість, диспропорціонування в розчині. Сполуки мангану (VII), перманганатна кислота, перманганати. Окисні властивості калій перманганату залежно від кислотності середовища. Окиснення калій перманганатом органічних сполук. Термічний розклад. Біологічна роль сполук мангану.

### **Тема 27. Елементи VIII В групи.**

Особливості структури VIII В групи. Родина заліза та платинових металів. Валентні стани Феруму, Кобальту та Ніколу. Карбоніли феруму, кобальту та ніколу, їх використання для одержання чистих металів. Ферум. Хімічна активність заліза. Реакції з неметалами, водою та кислотами. Гідроксид та солі феруму (II). Розчинність та гідроліз. Нестійкість сполук феруму (II) у розчині. Сіль Мора. Комплексні сполуки феруму (II) з ціанід-, тіоціанат-іонами, диметилгліоксимом, порфіринами. Гемоглобін та ферумвмісні ферменти. Механізм їх дії. Сполуки феруму (III). Характеристика ферум (III) оксиду та гідроксиду. Ферум (III) хлорид та його гідроліз. Комплексні сполуки феруму (III). Низькоспінові та високоспінові комплексні солі феруму. Якісні реакції на катіони феруму  $Fe^{2+}$  та  $Fe^{3+}$ . Сполуки феруму (VI). Ферати, одержання та окисні властивості. Хімічні основи використання відновленого заліза та ферумвмісних препаратів у медицині. Кобальт та Нікол. Валентні стани. Хімічна активність. Найважливіші сполуки кобальту (II), кобальту (III) та ніколу (II). Характеристика окисно-відновних властивостей. Гідроліз солей кобальту (II) та ніколу (II). Комплексні сполуки з ціанід-, тіоціанід- та фторид-іонами. Аквакомплекси. Аміакати. Кофермент B12. Якісні реакції на катіони  $Co^{2+}$  та  $Ni^{2+}$ . Реакція Чугаєва. Платинові метали. Валентні стани. Характеристичні оксиди рутенію та осмію. Хімічна активність. Комплексні сполуки платини (II) та платини (IV).

### **Підсумковий модульний контроль**

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин												
	Денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		лк	п	лаб	кон с.	с.р.		л	п	лаб	кон с.	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>Модуль I. Загальна хімія. Основні закони та поняття хімії (I семестр)</b>													
<b>Змістовий модуль 1. Основні поняття та закони хімії. Закон еквівалентів</b>													
<b>Тема 1.</b> Предмет, завдання та методи хімії. Місце загальної та неорганічної хімії в системі природознавчих наук.	9	2		2		5							
<b>Тема 2.</b> Основні поняття та закони хімії.	9	2		2		5							
<b>Тема 3.</b> Поняття про еквівалент речовини.	9	2		2		5							
<b>Тема 4.</b> Будова атома та ядра. Радіоактивність.	9	2		2		5							
<b>Тема 5.</b> Періодичний закон і періодична система Д.І. Менделєєва. Хімічний зв'язок і будова молекул.	9	2		2		5							
<b>Разом за змістовним модулем 1</b>	<b>45</b>	<b>10</b>		<b>10</b>		<b>25</b>							
<b>Разом за модуль I</b>	<b>45</b>	<b>10</b>		<b>10</b>		<b>25</b>							
<b>Модуль II. Основні класи неорганічних сполук. (II семестр)</b>													
<b>Змістовий модуль 2. Основні класи неорганічних сполук. Енергетика хімічних реакцій. Кінетика</b>													
<b>Тема 5.</b> Основні класи неорганічних сполук.	14	2		4		8							
<b>Тема 6.</b> Гідроліз солей Поняття гідролізу	14	2		4		8							
<b>Тема 7.</b> Енергетика хімічних реакцій	12	2		2		8							
<b>Тема 8.</b> Швидкість хімічних реакцій та хімічна рівновага. Каталіз Гомогенні та гетерогенні реакції	12	2		2		8							
<b>Тема 9.</b> Хімічна рівновага.	10			2		8							

Необоротна та оборотна хімічна реакція													
Тема 10. Розчини. Способи вираження кількісного складу розчинів	14	2		4		8							
Тема 11. Колігативні властивості розбавлених розчинів неелектролітів	10			2		8							
Тема 12. Властивості розчинів електролітів	14	2		4		8							
Тема 13. Окисно-відновні реакції	14	2		4		8							
Тема 14. Гальванічний елемент та електроліз	10			2		8							
Тема 15. Комплексні сполуки	14	2		4		8							
<b>Разом за змістовним модулем 2</b>	<b>138</b>	<b>16</b>		<b>34</b>		<b>88</b>							
<b>Разом за модуль II</b>	<b>138</b>	<b>16</b>		<b>34</b>		<b>88</b>							
<b>Модуль III. Хімія елементів р-елементів</b>													
<b>Змістовий модуль 3. Характеристика елементів головних підгруп I-III групи</b>													
Тема 16. Гідроген. Положення в періодичній системі. Вода. Будова молекули води. Структура рідкої води та льоду. Водневий зв'язок та його вплив на властивості води	12	4		2		6							
Тема 17. Елементи I A групи.	15	4		4		7							
Тема 18. Елементи II A групи	16	4		4		8							
Тема 19. Елементи III A групи	14	4		4		6							
<b>Разом за змістовним модулем 3</b>	<b>57</b>	<b>16</b>		<b>14</b>		<b>27</b>							
<b>Разом за модуль II- III</b>	<b>195</b>	<b>32</b>		<b>48</b>		<b>115</b>							
<b>Модуль IV Характеристика елементів головних підгруп IV - VII групи</b>													
<b>Хімія d-елементів (III семестр)</b>													
<b>Змістовий модуль 4. Характеристика елементів головних підгруп IV - VII групи</b>													
Тема 20. Елементи IV A групи	11	1		4		6							
Тема 21. Елементи V A групи	11	1		4		6							

Тема 22. Елементи VI А групи	12	2		4		6							
Тема 23. Елементи VII А групи	13	1		6		6							
<b>Разом за змістовним модулем 4</b>	<b>47</b>	<b>5</b>		<b>18</b>		<b>24</b>							
<b>Змістовий модуль 5. Характеристика елементів побічних підгруп</b>													
Тема 24. Елементи I В групи	11	1		2		8							
Тема 25. Елементи II В групи	11	1		2		8							
Тема 26. Елементи III В групи.	8			2		6							
Тема 26. Елементи IV В груп	6	1		1		4							
Тема 27. Елементи V В групи.	8	1		1		6							
Тема 27. Елементи VI В групи	9	1		2		8							
Тема 28. Елементи VII В групи	11	1		2		8							
Тема 29. Елементи VIII В груп. Родина заліза та його сполук. Родина платини.	9	1		2		6							
<b>Разом за змістовним модулем 5</b>	<b>73</b>	<b>7</b>		<b>14</b>		<b>52</b>							
<b>Разом за модуль IV</b>	<b>120</b>	<b>12</b>		<b>24</b>	<b>8</b>	<b>76</b>							
<b>Всього годин</b>	<b>360</b>	<b>54</b>		<b>106</b>		<b>208</b>							

**5. Теми семінарських занять (програмою не передбачено)**

**6. Теми практичних занять (програмою не передбачено)**

**7. Теми лабораторних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ. Будова хімічної лабораторії. Основне обладнання, прилади, реактиви, хімічний посуд. Правила техніки безпеки та поведіння у хімічній лабораторії.	4
2	Основні поняття і закони хімії. Еквівалент та закон еквівалентів Лаб. роб. №1 Визначення еквівалентної маси цинку	4
3	Періодичний закон та періодична система елементів Д.І. Менделєєва. Будова атома. Радіоактивність. Квантові числа. Лаб.роб. №2 Вивчення електронних та структурно-електронних формул хімічних елементів для характеристики їх валентних можливостей	4
4	Хімічний зв'язок і будова молекул. Лаб.роб. №3 Основні поняття про будову хімічного зв'язку і будову хімічних сполук.	4
5	Класифікація та номенклатура неорганічних сполук. Оксиди і основи, їх властивості та способи добування. Лаб.роб. №4. Отримання і хімічні властивості оксидів і основ.	4
6	Класифікація та номенклатура неорганічних сполук. Кислоти та солі, їх властивості та способи добування. Гідроліз солей.	4



	Лаб.роб. №5 Отримання і хімічні властивості кислот і солей.	
7	Термодинаміка хімічних процесів. Лаб.роб. №6 Визначення теплових ефектів та напрямку перебігу хімічних реакцій.	2
8	Кінетичні особливості протікання хімічних процесів. Швидкість хімічної реакції. Хімічна рівновага. Лаб.роб. №7 Вивчення впливу різних чинників на швидкість хімічних реакцій і на зсув хімічної рівноваги	2
9	Розчини. Загальні властивості розчинів. Колігативні властивості розчинів. Лаб.роб. №8 Розчини. Приготування розчинів і їх фізико-хімічні властивості.	4
10	Розчини. Властивості розчинів електролітів. Лаб.роб. №9 Реакції в розчинах електролітів	2
11	Лаб. роб. №10 Гідроліз солей	
12	Лаб.роб. №11 Комплексні сполуки	2
13	Окисно-відновні реакції.	2
14	Основи електрохімії.	4
15	Комплексні сполуки	2
16	Гідроген.	4
17	Елементи I A групи.	4
18	Елементи II A групи. Твердість води.	4
19	Елементи III A. Властивості алюмінію та бору.	4
20	Елементи IV A групи. Сполуки карбону.	4
21	Елементи V A групи. Нітроген, фосфор	4
22	Елементи VI A групи. Оксиген, сульфур.	4
23	Елементи VII A групи. Галогени.	6
24	Елементи I B. Властивості сполук міді. Елементи II B групи. Властивості сполук цинку	4
25	Елементи III B групи	2
26	Елементи IV B групи.	1
27	Елементи V B B групи.	1
28	Елементи VI B групи.	4
29	Елементи VII B, групи періодичної системи. Властивості мангану.	4
30	Елементи VIII B групи періодичної системи. Властивості сполук заліза. Якісні реакції на йони $Fe^{2+}$ на $Fe^{3+}$ . Елементи VIII B групи періодичної системи. Властивості сполук платини.	2
<b>Всього</b>		<b>98</b>

## 5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття і закони хімії.	8
2	Будова атома.	8
3	Періодичний закон та періодична система елементів Д.І. Менделєєва	4
4	Хімічний зв'язок і будова молекул.	4
5	Класифікація та номенклатура неорганічних сполук. Оксиди і основи.	4
6	Класифікація та номенклатура неорганічних сполук. Кислоти та солі.	6
7	Основи термодинаміки хімічних реакцій.	6
8	Кінетичні особливості перебігу хімічних процесів.	6
9	Розчини. Властивості розчинів неелектролітів.	6
10	Властивості розчинів електролітів. Водневий показник. Йонний добуток води. Гідроліз солей.	6
11	Окисно-відновні процеси.	4
12	Основи електрохімії.	4
13	Комплексні сполуки	8
14	Гідроген	6
15	Елементи I-IIA груп періодичної системи	20
16	Елементи III-IVA груп періодичної системи	20
17	Елементи VA групи періодичної системи.	12
18	Елементи VIA групи періодичної системи.	12
19	Елементи VIIA групи періодичної системи.	10
20	Елементи I-II B груп періодичної системи	12
21	Елементи III-IVB груп періодичної системи	12
22	Елементи VB груп періодичної системи	10
23	Елементи VIB групи періодичної системи	8
24	Елементи VIIB групи періодичної системи	10
25	Елементи VIIIB групи періодичної системи.	10
<b>Разом</b>		<b>208</b>

## 6. Індивідуальні завдання (програмою не передбачено)

### 7. Методи навчання

1. Алгоритмізоване навчання, яке передбачає сполучення інформативного, репродуктивного, пояснювального, інструктивно - практичного, продуктивно-практичного, частково-пошукового і пошукового елементів навчання.

2. Програмоване навчання, яке передбачає використання під час навчання інтерактивних технологій (наочних засобів, комп'ютерної техніки тощо)

3. Проблемне навчання, яке має за мету розвиток творчих здібностей студентів.

### 8. Методи контролю

1. Поточне опитування та тестування.

2. Контроль за самостійною роботою.

3. Оцінка за виконання лабораторних робіт.

4. Індивідуальні домашні завдання.

5. Оцінювання змісту та оформлення рефератів, мультимедіопрезентацій;

6. Модульні контрольні роботи.

## 12. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Загальна та неорганічна хімія (I семестр)

### Модуль I. Загальна хімія. Основні закони та поняття хімії

Поточне оцінювання та самостійна робота									Екзамен	Сума
Лекційно-теоретичний модуль				Практичний модуль			Самостійно-практичний модуль		40	100
K1	K2	CP1	CP2	MKP1	MKP2	CB	D3	ID3		
5	5	5	5	10	10	5	5	10		

**Примітка:** Оцінювання проводиться за видами навчальної діяльності: К – колоквіум з теоретичного лекційного матеріалу; CP – захист самостійно вивченого теоретичного матеріалу; MKP – модульна контрольна робота; CB – середній бал за практичні заняття; D3 – виконання і захист домашніх задач; ID3 – виконання і захист індивідуальних завдань.

### Модуль II-III. Основні класи неорганічних сполук. (II семестр)

#### Хімія елементів p-елементів I-III Агрупи

Поточне оцінювання та самостійна робота									Екзамен	Сума
Лекційно-теоретичний модуль				Практичний модуль			Самостійно-практичний модуль		40	100
K1	K2	CP1	CP2	MKP1	MKP2	CB	D3	ID3		
5	5	5	5	10	10	5	5	10		

### Модуль IV Характеристика елементів головних підгруп IV - VII групи

#### Хімія d-елементів (III семестр)

Поточне оцінювання та самостійна робота									Екзамен	Сума
Лекційно-теоретичний модуль				Практичний модуль			Самостійно-практичний модуль		40	100
K1	K2	CP1	CP2	MKP1	MKP2	CB	D3	ID3		
5	5	5	5	10	10	5	5	10		

**Примітка:** Оцінювання проводиться за видами навчальної діяльності: К – колоквіум з теоретичного лекційного матеріалу; CP – захист самостійно вивченого теоретичного матеріалу; MKP – модульна контрольна робота; CB – середній бал за практичні заняття; D3 – виконання і захист домашніх задач; ID3 – виконання і захист індивідуальних завдань.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену
90 – 100	<b>A</b>	відмінно
82-89	<b>B</b>	добре
74-81	<b>C</b>	
64-73	<b>D</b>	
60-63	<b>E</b>	задовільно
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### **13. Методичне забезпечення**

#### **Лекційний курс**

- опорний конспект лекцій;
- навчально-методичні посібники (додаток);
- методичне забезпечення самостійної роботи;
- пакет ІДЗ;
- дидактичні матеріали до кожної теми;
- система діагностики засвоєння навчального матеріалу.

#### **Лабораторні заняття**

- практикум з загальної хімії;
- методичне забезпечення самостійної роботи;
- система діагностики.

#### **Самостійна робота студентів**

- методичні посібники та рекомендації з певних тем (додаток);
- система діагностики.

#### **Реферати**

- методичні рекомендації до виконання, критерії оцінювання.

### **14. Рекомендована література**

#### **Базова**

1. Романова Н.В. Загальна і неорганічна хімія. – Київ: Ірпінь, 1998. – 480 с.
2. Телегус В.С., Бодак О.І. Основи загальної хімії. – Львів.: Світ, 2000, – 424 с.
3. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. - М.: Высшая школа, 2001, – 744 с
4. Степаненко О.М., Рейтер Л.Г., Ледовських В.М., Иванов С.В. Загальна та неорганічна хімія. Частина 1 та 2. – К.: Пед. преса, 2000. – 344 с., -326 с.
5. Буря О. І., Повхан М.Ф., Чигвінцева О.П., Антрапцева Н.М. Загальна хімія: Навч. посібник. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2002, – 306 с.
6. Григорьева В.В. Загальна хімія. – К.: Вища школа, 1989. – 462 с.
7. Коровин Н.В. Общая химия: Учеб. для технических и спец. вузов – М.: Высш. школа, 1998. – 559 с.
8. Угай Я.А. Общая химия. – М.: Высш. школа, 1999, -542 с.
9. Хаусткрофт К., Констебл Э. Современный курс общей химии в 2 т.: Пер. с англ. – М.: Мир, 2002. - Т.1. – 540 с.

#### **Допоміжна**

1. Н.С. Ахметов. Актуальные вопросы курса неорганической химии. – М.: Просвещение, 1991. – 224 с.
2. Н.Л. Глинка. Общая химия. – Л.: Химия, 1979. – 720 с.
3. И.С. Дмитриев. Электрон глазами химика. – Л.: Химия, 1986. – 226 с.
4. М.Х. Карапетянц и др. Введение в общую химию. – М.: Высшая школа, 1980. – 256 с.
5. М.Х. Карапетянц. Введение в теорию химических процессов. – М.: Высшая школа, 1986.
6. Рэмсен. Начала современной химии. – Л.: Химия, 1989. – 784 с.
7. Російсько-український хімічний словник. – Харків: Основа, 1990. – 188 с.
8. Н.Н. Рунов. Строение атомов и молекул. – М.: Просвещение, 1987.
9. Н.В. Романова. Загальна і неорганічна хімія. – К.: Вища школа, 1986 – 496 с. К. Сайто. Химия и периодическая таблица. – М.: Мир, 1982.
10. В.В. Скопенко. Важнейшие классы неорганических соединений. – М.: Просвещение, 1983.
11. Г.С. Терешин. Химическая связь и строение вещества. – М.: Просвещение, 1980. – 176 с.
12. М. Фримантл. Химия в действии. – М.: Мир, 1991, Т.1 – 526 с., Т.2 – 620 с.

## 15. Інформаційні ресурси

1) нормативна база:

- навчальний план;
- робочий навчальний план;
- навчальна програма дисципліни;
- робоча навчальна програма дисципліни.

2) джерела Інтернет:

[www.twirpx.com/file/142731](http://www.twirpx.com/file/142731)

[Chemical Engineering](#)

[Chemistry Nursing and Health Professions Computer Science](#)

[studentus.net/book/47.../2-anotaciya.html](http://studentus.net/book/47.../2-anotaciya.html)

[science.kpi.ua/node/4](http://science.kpi.ua/node/4)

[libra.in.ua](http://libra.in.ua)/загальна та неорганічна хімія

[library.znu.edu.ua/..](http://library.znu.edu.ua/)

[forum.xumuk.ru](http://forum.xumuk.ru) ›

[elibrary.nubip.edu.ua/3321/](http://elibrary.nubip.edu.ua/3321/)

*та ін*

3) бібліотеки.