

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Відокремлений структурний підрозділ**  
**«Педагогічний фаховий коледж**  
**Львівського національного університету імені Івана Франка»**

ЗАТВЕРДЖЕНО  
 Директор О. Сурман  
 « 20 » вересня 2023 р.



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ХІМІЯ З ОСНОВАМИ БІОГЕОХІМІЇ**

Галузь знань **10 Природничі науки**

Спеціальність **101 Екологія**

Статус дисципліни                      нормативна

Пермативна (вибіркова)

Циклова комісія                      з професійно-орієнтовних дисциплін спеціальності **101 Екологія**

Дані про вивчення дисципліни

Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг дисциплін	Кількість годин						Вид семестрового контролю			
				Кредити ЄКТС	Аудиторні заняття					Самостійна робота	Курсова робота	Залік	Екзамен
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семинарські заняття				
Денна	1	1	120/4	90	36	54			30		+		
Заочна													

Робоча програма складена на основі освітньої програми та навчального плану підготовки фахового молодшого бакалавра  
 Освітньо-професійний ступінь

Розробник:                      Соломія СТЕЛЬМАЦУК, викладач вищої категорії  
 Піліс  ім'я та прізвище

Затверджено на засіданні циклової комісії.

Протокол № 1 від 30 вересня 2023 р.

Голова циклової комісії                      Соломія СТЕЛЬМАЦУК  
 Піліс  ім'я та прізвище

Схвалено на засіданні Педагогічної ради Коледжу.

Протокол № 1 від 31 серпня 2023 р.

## АНОТАЦІЯ

### до програми навчальної дисципліни “Хімія з основами біогеохімії”

На вивчення навчальної дисципліни “Хімія з основами біогеохімії” виділено 120 годин: 90 аудиторних (з них: 36 годин - лекційні і 54 години на лабораторні заняття) і 30 годин самостійної роботи. Цю дисципліну студенти-екологи вивчають на 1-му курсі протягом першого семестру.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є головні положення загальної хімії (атомно-молекулярне вчення, періодичний закон, будова атомів та молекул, хімічний зв'язок, кінетика і термодинаміка хімічних процесів, дисперсні системи, розчини неелектролітів та електролітів, колоїдні розчини, окисно-відновні процеси, корозія металів і способи захисту від неї), хімічні властивості елементів періодичної системи та їхніх сполук, найважливіші біогеохімічні цикли елементів та їхню роль у живій природі.

Курс розділений на три блоки змістових модулів. Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Головні поняття і закони хімії. Найважливіші класи хімічних сполук. Періодичний закон і система елементів. Будова атома. Хімічний зв'язок.
2. Енергетика і направленість хімічних процесів. Розчини. Дисоціація і комплексоутворення. Окисно-відновні процеси.
3. Хімічні властивості елементів періодичної системи.

На лабораторних заняттях студенти вивчають основні властивості хімічних речовин, розв'язують типові задачі, проводять досліди, які допомагають краще засвоїти матеріал навчальної програми.

## 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою вивчення** навчальної дисципліни є формування у студентів предметних компетенцій з хімії, зокрема:

- використання основних понять, законів, теорій, принципів та концепцій хімії, сучасної хімічної номенклатури для розуміння сутності та закономірностей процесів, що відбуваються у природному та техногенному навколишньому середовищі;

- володіння методологією хімічної науки як необхідної передумови проведення екологічних досліджень;

- виявлення взаємозалежності між структурою, властивостями, поширення у природі, екологічними функціями, застосуванням хімічних елементів, неорганічних й органічних сполук та їх угруповань для пояснення характеру їх впливу на довкілля;

- встановлення генетичних зв'язків між речовинами для розуміння процесів міграції та колообігу хімічних елементів у біосфері;

- дослідження хімічних процесів, якісного та кількісного складу, будови, властивостей, знаходження у природі речовин як необхідної умови об'єктивного оцінювання стану довкілля.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни „Хімія з основами біогеохімії” є формування у студентів сучасного уявлення про будову та властивості хімічних речовин, про закономірності протікання хімічних процесів, освоєння на цій основі певних екологічних знань та систем понять, розвиток хімічного та екологічного мислення. Отримання студентами необхідного мінімум знань, основ хімії, що сприяв би засвоєнню профільюючих дисциплін, а в практичній роботі забезпечив розуміння хімічних процесів, що проходять в навколишньому середовищі.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен **знати**:

- основні закони і концепції хімії та біогеохімії;
- сучасні уявлення про будову речовини;
- природу процесів утворення гомогенних і гетерогенних систем;
- основні кінетичні закономірності хімічних процесів;
- сутність електролітичної дисоціації речовин та гідролізу солей;
- природу окисно-відновних процесів;
- будову та номенклатуру комплексних сполук;
- властивості біогенних хімічних елементів, сполук та їх роль у навколишньому середовищі;
- біогеохімічні аспекти колообігу хімічних речовин;
- параметри вмісту хімічних елементів та їх сполук у навколишньому середовищі;
- хімічні аспекти стану довкілля та його охорони від забруднень.

**Уміти**:

- пояснювати сутність хімічних явищ, процесів, реакцій;
- виконувати хімічний експеримент;
- визначати якісний і кількісний склад основних біоелементів в об'єктах

довкілля;

**Компетентності, якими повинен оволодіти студент:**

***Інтегральна компетентність:***

- здатність вирішувати типові спеціалізовані задачі в екології, що вимагає застосування положень і методів природничих наук та може характеризуватися певною невизначеністю умов; нести відповідальність за результати своєї діяльності; здійснювати контроль інших осіб у визначених ситуаціях.

***Загальні компетентності:***

ЗК7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

***Спеціальні компетентності:***

СК1. Здатність до використання положень та методів фундаментальних наук для вирішення професійних задач.

СК2. Здатність обґрунтовувати власну точку зору та висновки, використовуючи основні теорії та концепції наук про навколишнє середовище.

СК3. Здатність організувати та здійснювати лабораторні й польові дослідження об'єктів/складових навколишнього природного середовища, зокрема із використанням інформаційних технологій.

СК4. Здатність описувати результати лабораторних і польових досліджень та складати відповідні звіти.

***Результати навчання:***

РН3. Визначати та описувати основні джерела техногенного впливу на навколишнє природне середовище та оцінювати міру екологічної небезпеки.

РН4. Використовувати положення, принципи, методи та поняття фундаментальних і прикладних наук у навчанні та професійній діяльності.

РН5. Використовувати лабораторне устаткування і обладнання.

РН12. Застосовувати знання з біогеохімії, нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище та техноекології для виконання спостережень за станом довкілля, проведення польових і лабораторних досліджень, визначення та реалізації методів очистки викидів у повітряний басейн та скидів зворотних вод у водні об'єкти.

РН15. Забезпечувати дотримання правил охорони праці, промислової, пожежної та екологічної безпеки.

***Форми навчання:*** лекції, лабораторні, самостійна робота.

***Форми контролю:*** контрольні роботи, іспит.

**Зміст навчальної дисципліни:**

**Змістовий модуль 1. Головні поняття і закони хімії. Найважливіші класи хімічних сполук. Періодичний закон і система елементів. Будова атома. Хімічний зв'язок.**

**Тема 1. Хімія як наука. Предмет хімії. Головні поняття та закони хімії. Закони газуватого стану.**

Хімія як предмет природознавства. Роль хімії в господарській діяльності людини. Хімія як основа найбільш важливих екологічних дисциплін. Головні поняття та визначення хімії. Біогеохімічні процеси в біосфері Землі, глобальні біогеохімічні цикли. Матерія і речовина. Прості та складні речовини. Атомно-молекулярне вчення. Валентність. Число Авогадро. Хімічні одиниці кількості речовин: моль, моль-еквівалент. Ізотопний склад атомів. Атомна, молекулярна та еквівалентна маса, співвідношення між ними. Закон

збереження маси, закон сталості складу, закон об'ємних відношень, закон кратних відношень, закон еквівалентів, межі їхньої дії. Правила обчислення еквівалентних мас складних речовин. Ідеальні гази. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. Закон Авогадро, молярний об'єм газу за нормальних умов. Газові суміші, склад атмосфери Землі. Закон парціальних тисків. Нормальна і відносна густина газів.

### Тема 2. Найважливіші класи неорганічних сполук.

Оксиди: несолетворні і солетворні (основні, кислотні, амфотерні); номенклатура, способи добування і хімічні властивості оксидів. Кислоти: класифікація, номенклатура, способи добування і хімічні властивості кислот. Основи: класифікація, номенклатура, способи добування і хімічні властивості основ. Амфотерні гідроксиди. Солі: класифікація, номенклатура, способи добування і хімічні властивості солей.

### Тема 3. Будова атома. Квантово-хімічна модель атома. Квантові числа.

Періодичний закон і періодична система елементів. Будова атома. Ядро та електрони.. Квантово-хімічна модель атома. Квантові числа. Атомні орбіталі, енергетичні рівні і шари. Періодичний закон і періодична система елементів Д.І. Менделєєва. Періоди, ряди, групи, родини елементів. Взаємозв'язок між властивостями елементів і їхніх сполук та місцезнаходженням елементів у періодичній системі. Сучасне формулювання періодичного закону.

### Тема 4. Природа, типи і енергетика хімічного зв'язку. Ковалентний, іонний і металевий зв'язок. Міжмолекулярна взаємодія.

Природа, типи та енергетика утворення хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок (полярний і неполярний). Направленість ковалентних зв'язків, гібридизація. Форми найпростіших молекул. Кристалічний і аморфний стан речовини. Основні типи кристалічних ґраток. Іонний зв'язок та іонна ґратка. Металевий зв'язок і металева ґратка.

### **Змістовий модуль 2. Енергетика і направленість хімічних процесів. Розчини. Окисно-відновні процеси.**

#### Тема 5. Енергетика і напрямленість хімічних процесів. Хімічна кінетика і хімічна рівновага. Каталіз і каталізатори.

Класифікація хімічних реакцій. Матерія та енергія. Закон збереження енергії. Енергетичні ефекти хімічних перетворень. Направленість хімічних процесів. Поняття про ентропію. Зміна ентропії при хімічних реакціях і фазових перетвореннях.

Швидкість хімічних реакцій. Гомогенні та гетерогенні процеси. Закон діючих мас. Константа швидкості. Особливості фотохімічних, ланцюгових і гетерогенних реакцій. Роль фотосинтезу у живій природі. Оборотні та необоротні процеси. Динамічна та хімічна рівновага. Константа рівноваги, її зв'язок з енергією Гіббса. Принцип Ле-Шательє. Вибір оптимальних умов проведення процесів.

Адсорбція, абсорбція і десорбція. Адсорбент і адсорбат. Природа сил адсорбції. Значення адсорбції для очищення атмосфери та води. Поняття про хемосорбцію. Каталіз і каталізатори.

#### Тема 6. Дисперсні системи. Колоїдні розчини.

Дисперсні системи. Класифікація за агрегатним станом та розмірами частинок дисперсної фази. Оптичні властивості дисперсних систем, ефект Тиндаля. Колоїдні розчини (золі). Одержання золів і їхня стійкість. Седиментація. Електрофорез і електроосмос. Будова колоїдних частинок. Коагуляція. Діаліз. Регулювання стійкості золів. Ліофільні та ліофобні золі. Гелі та їхні властивості.

### Тема 7. Розчини: способи вираження концентрацій.

Будова молекули води. Асоціація води і її аномальні властивості. Насичена пара. Діаграма стану води. Розчини. Способи вираження концентрацій розчинів. Насичений розчин. Розчинність газів, рідин і твердих речовин у рідинах. Вплив температури і тиску на розчинність. Тиск насиченої пари, температури кипіння і замерзання розчинів. Поняття про осмос. Осмотичний тиск.

### Тема 8. Розчини електролітів.

Водневий показник. Буферні розчини. Гідроліз солей. Електролітична дисоціація та йонний добуток води. Водневий показник, рН. Кислотно-основні індикатори. Кислоти та основи з точки зору теорії електролітичної дисоціації. Буферні розчини. Розрахунок рН буферних розчинів. Гідроліз солей.

### Тема 9. Окисно-відновні процеси. Ступінь окиснення. Гальванічні елементи.

#### Корозія металів. Способи захисту від корозії.

Поняття про реакції окиснення-відновлення. Ступінь окиснення. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій (методи електронного балансу, іонно-електронний, зміни ступенів окиснення). Найважливіші окисники та відновники. Закономірності стійкості характеристичного ступеня окиснення в періодичній системі. Класифікація окисно-відновних реакцій.

Масштаби і види корозії металів. Хімічна (газова) корозія. Електрохімічна корозія. Забруднення довкілля як чинник посилення корозії. Методи захисту від корозії.

### **Змістовий модуль 3. Хімічні властивості елементів періодичної системи.**

#### Тема 10. Гідроген, його сполуки. Хімічні властивості галогенів.

Гідроген, водень. Розповсюдженість у Всесвіті і на Землі. Одержання, властивості, найважливіші сполуки. Ізотопи Гідрогену. Гідриди.

Загальний огляд, фізичні та хімічні властивості галогенів. Розповсюдженість у природі, способи отримання, основні галузі застосування. Проблема хлорування питної води. Особливості хімії флуору, дія сполук флуору на живі організми. Фреони як озоноруйнуючі речовини. Проблема забруднення об'єктів біосфери сполуками радіоактивного йоду. Галогеноводні, способи отримання, закономірності зміни фізичних властивостей і сили кислот у водних розчинах.

#### Тема 11. Оксиген, його сполуки. Хімічні властивості Сульфуру та його сполуки.

#### Глобальні біогеохімічні цикли Оксигену і Сульфуру.

Особливості електронної будови та фізичні характеристики. Оксиген, кисень, озон. Проблема збереження озонового шару Землі. Глобальний кисневий біогеохімічний баланс. Одержання та застосування кисню. Перспективи озонування питної води. Пероксид водню, пероксиди металів. Фізичні і хімічні властивості озону.

Сульфур в природі. Сірка: одержання, властивості. Основні сполуки, галузі та масштаби застосування. Сірководень, сульфіди й гідрогенсульфіди. Оксигеновмісні сполуки Сульфуру. Діоксид Сульфуру, сульфідна кислота і її солі. Тіосульфати. Екологічні аспекти викидів діоксиду сульфуру в енергетиці та кольоровій металургії. Кислотні дощі. Сірчаний ангідрид, сульфатна кислота, олеум. Глобальний біогеохімічний цикл Сульфуру.

#### Тема 12. Нітроген і Фосфор, найважливіші сполуки, біологічна роль. Колообіги

#### Нітрогену і Фосфору в природі.

Нітроген, азот. Розповсюдженість у природі. Нітриди металів. Аміак, екологічні проблеми одержання і транспортування аміаку. Гідроксид амонію, солі амонію. Оксиди нітрогену. Нітрати. Азотні добрива. Колообіг Нітрогену в природі.

Фосфор: розповсюдженість, алотропія. отримання. Фосфати. Промислове одержання фосфорних добрив і його екологічні аспекти. Глобальний біогеохімічний цикл Фосфору.

Тема 13. Карбон і Силіцій: хімічні властивості і сполуки. Глобальний біогеохімічний цикл Карбону. Фотосинтез.

Загальний огляд неперехідних елементів. Розповсюдженість в природі. Карбон, його алотропні різновиди. Токсичність оксиду карбону (II), проблема забруднення атмосфери в енергетиці і на транспорті. Глобальний біогеохімічний цикл карбону. Фотосинтез. Техногенне накопичення оксидів карбону в атмосфері і зміна клімату Землі.

Силіцій у природі. Діоксид силіцію, кварцове скло, силікатна кислота, силікати. Скло, його різновиди, галузі застосування. Силіційорганічні сполуки. Глобальний біогеохімічний цикл Силіцію.

Тема 14. Біометали Na, K, Mg, Ca, властивості і сполуки.

Розповсюдженість у природі, одержання та властивості Натрій і калій в природі. Найважливіші сполуки. Глобальний біогеохімічний цикл Калію.

Магній, розповсюдженість у природі, одержання. Найважливіші сполуки Магнію. Лужноземельні метали. Кальцій і його сполуки.

Твердість води, її види, способи визначення. Проблема пом'якшення та знесолення води.

Алюміній, розповсюдженість в природі, одержання. Застосування алюмінію і його сплавів. Солі алюмінію в процесах очищення води.

Тема 15. Біологічна роль Zn і Cu. Хром та його сполуки. Біометали Mo, Mn, Fe, Co.

Геохімічні особливості геосфер земної кори та біосфери.

Загальна характеристика елементів підгрупи Купруму та їхніх властивостей як наслідок положення в періодичній системі. Добування і застосування міді. Цинк, Кадмій, Меркурій. Розповсюдженість у природі, способи отримання, галузі застосування. Порівняльна токсичність елементів. Біогеохімічний цикл цинку.

Елементи підгрупи Хрому. Загальна характеристика. Хром, його сполуки, оксиди, гідроксиди, солі хрому. Молібден і вольфрам. Карбіди. Високоміцні матеріали.

Елементи підгрупи Мангану. Загальна характеристика, стійкість валентних станів. Розповсюдження, отримання та застосування Мангану. Сполуки Мангану.

Родина Феруму. Промислове добування заліза і його сплавів. Чавун і сталь. Добування та застосування Кобальту та Нікелю. Найважливіші сполуки елементів родини Феруму.

Геохімічні особливості земної кори та її складових частин. Науково-методичні основи геохімічного вивчення навколишнього середовища. Технічна діяльність людини та її геохімічні наслідки.

## 2. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Денна форма				
	Усього	у тому числі			
л		п	лаб	сп	
1	2	3	4	6	7

<b>Змістовий модуль 1.</b>					
<i>Головні поняття і закони хімії. Найважливіші класи хімічних сполук. Періодичний закон і система елементів. Будова атома. Хімічний зв'язок.</i>					
Тема 1. Хімія як наука. Предмет хімії. Головні поняття та закони хімії. Закони газуватого стану.	4	4		4	
Тема 2. Найважливіші класи неорганічних сполук.	6	2		2	2
Тема 3. Будова атома. Квантово-хімічна модель атома. Квантові числа.		2		2	2
Тема 4. Природа, типи і енергетика хімічного зв'язку. Ковалентний, іонний і металевий зв'язок. Міжмолекулярна взаємодія.		2		2	
<b>Разом Блок змістових модулів 1.</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		<b>10</b>	<b>4</b>
<b>Змістовий модуль 2.</b>					
<i>Енергетика і направленість хімічних процесів. Розчини. Окисно-відновні процеси.</i>					
Тема 5. Енергетика і напрямленість хімічних процесів. Хімічна кінетика і хімічна рівновага. Каталіз і каталізатори.	3	2		2	2
Тема 6. Дисперсні системи. Колоїдні розчини.	5	2		2	4
Тема 7. Розчини: способи вираження концентрацій.	6	2		2	2
Тема 8. Розчини електролітів. Водневий показник.	6	2		2	2
Тема 9. Окисно-відновні процеси. Ступінь окиснення. Гальванічні елементи. Корозія металів. Способи захисту від корозії.	6	2		2	2
<b>Разом Блок змістових модулів 2.</b>		<b>10</b>		<b>10</b>	12
<b>Змістовий модуль 3.</b>					
<i>Хімічні властивості елементів періодичної системи.</i>					



Тема 10. Гідроген, його сполуки. Хімічні властивості галогенів.	6	2		2	2
Тема 11. Оксиген, його сполуки. Хімічні властивості Сульфуру та його сполуки. Глобальні біогеохімічні цикли Оксигену і Сульфуру.	4	2		2	
Тема 12. Нітроген і Фосфор, найважливіші сполуки, біологічна роль. Колообіги Нітрогену і Фосфору в природі.	4	2		2	2
Тема 13. Карбон і Силіцій: хімічні властивості і сполуки. Глобальний біогеохімічний цикл Карбону. Фотосинтез.	6	2		2	
Тема 14. Біометали Na, K, Mg, Ca, властивості і сполуки.	6	2		2	
Тема 15. Біологічна роль Zn і Cu. Хром та його сполуки. Біометали Mo, Mn, Fe, Co. Геохімічні особливості геосфер земної кори та біосфери.	8	4		4	2
<b>Разом: блок змістових модулів 4.</b>	<b>8</b>	<b>14</b>		<b>14</b>	<b>8</b>
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>34</b>		<b>34</b>	<b>22</b>

#### Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	К-сть годин
1.	Хімія як предмет природознавства. Хімія як основа найбільш важливих екологічних дисциплін. Біогеохімічні процеси в біосфері Землі, глобальні біогеохімічні цикли. Матерія і речовина.	2
2.	Атомно-молекулярне вчення. Валентність. Закон збереження маси, закон сталості складу, закон об'ємних відношень, закон кратних відношень, закон еквівалентів, межі їхньої дії. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. Закон Авогадро, молярний об'єм газу за нормальних умов.	2
3.	Найважливіші класи неорганічних сполук.	2
4.	Будова атома. Квантово-хімічна модель атома. Квантові числа.	2
5.	Природа, типи і енергетика хімічного зв'язку. Ковалентний, іонний і металевий зв'язок. Міжмолекулярна взаємодія.	2
6.	Енергетика і напрямленість хімічних процесів. Хімічна кінетика і хімічна рівновага. Каталіз і каталізатори.	2
7.	Дисперсні системи. Колоїдні розчини.	
8.	Розчини: способи вираження концентрацій.	2
9.	Розчини електролітів. Водневий показник.	2
10.	Окисно-відновні процеси. Ступінь окиснення. Гальванічні елементи. Корозія металів. Способи захисту від корозії.	2
11.	Гідроген, його сполуки. Хімічні властивості галогенів.	2
12.	Оксиген, його сполуки. Хімічні властивості Сульфуру та його сполуки. Глобальні біогеохімічні цикли Оксигену і Сульфуру.	2
13.	Нітроген і Фосфор, найважливіші сполуки, біологічна роль.	2
14.	Колообіги Нітрогену і Фосфору в природі..	2

15.	Карбон і Силіцій: хімічні властивості і сполуки.	2
16.	Глобальний біогеохімічний цикл Карбону. Фотосинтез.	
17.	Біологічна роль Zn і Cu. Хром та його сполуки. Біометали Mo, Mn, Fe, Co.	2
18.	Геохімічні особливості геосфер земної кори та біосфери	2
<b>РАЗОМ</b>		<b>36</b>

### Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	К-сть годин
1.	Ознайомлення з лабораторією. Правила роботи та техніки безпеки.	2
2.	Атомно-молекулярна теорія та основні закони хімії.	2
3.	Розрахунки за хімічними формулами та рівняннями.	2
4.	Лабораторна робота 1. Основні класи неорганічних сполук. Методи визначення молекулярних і атомних мас речовини.	4
5.	Лабораторна робота 2. Закони стехіометрії. Визначення мольних мас еквівалентів простих і складних речовин.	4
6.	Лабораторна робота 3. Будова атомів. Періодичний закон і періодична система елементів.	2
7.	Будова молекул. Хімічний зв'язок.	2
8.	Контрольна робота №1	2
9.	Лабораторна робота 4. Способи визначення складу розчинів. Розчини неелектролітів, їхні властивості.	4
10.	Лабораторна робота 5. Розчини електролітів.	4
11.	Лабораторна робота 6. Окисно-відновні процеси. Складання рівнянь	4
12.	Контрольна робота №2	2
13.	Лабораторна робота 7. Оксиген, Сульфур, Селен.	4
14.	Лабораторна робота 8. Підгрупа Нітрогену.	4
15.	Лабораторна робота 9. Підгрупа карбону.	4
16.	Лабораторна робота 10. Метали.	4
17.	Контрольна робота №3	2
18.	Підсумковий тест. Допуск до іспиту.	2
<b>РАЗОМ</b>		<b>54</b>

### Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	К-сть годин
1	Газові суміші, склад атмосфери Землі. Закон парціальних тисків. Нормальна і відносна густина газів.	2
2	Способи добування і хімічні властивості солей.	2

3	Адсорбція, абсорбція і десорбція. Адсорбент і адсорбат. Природа сил адсорбції. Значення адсорбції для очищення атмосфери та води. Поняття про хемосорбцію.	4
4	Колоїдні розчини (золі). Одержання золів і їхня стійкість. Седиментація. Електрофорез і електроосмос.	2
5	Будова колоїдних частинок. Коагуляція. Діаліз. Регулювання стійкості золів. Ліофільні та ліофобні золі. Гелі та їхні властивості..	4
6	Буферні розчини. Розрахунок рН буферних розчинів. Гідроліз солей.	4
7	Масштаби і види корозії металів. Хімічна (газова) корозія. Електрохімічна корозія. Забруднення довкілля як чинник посилення корозії. Методи захисту від корозії.	4
8	Галогеноводні, способи отримання, закономірності зміни фізичних властивостей і сили кислот у водних розчинах.	2
9	Твердість води, її види, способи визначення. Проблема пом'якшення та знесолення води.	4
10	Промислове одержання фосфорних добрив і його екологічні аспекти.	2
<b>РАЗОМ</b>		<b>30</b>

### 3. Питання, які винесено на іспит.

1. Хімія як предмет природознавства. Роль хімії в господарській діяльності людини. Хімія як основа найбільш важливих екологічних дисциплін.
2. Прості та складні речовини.
3. Атомно-молекулярне вчення. Валентність. Число Авогадро.
4. Ізотопний склад атомів.
5. Атомна, молекулярна та еквівалентна маса, співвідношення між ними.
6. Закон збереження маси, закон сталості складу, закон об'ємних відношень, закон кратних відношень, закон еквівалентів, межі їхньої дії.
7. Рівняння Клапейрона-Менделєєва.
8. Закон Авогадро, молярний об'єм газу за нормальних умов.
9. Нормальна і відносна густина газів.
10. Оксиди: несолетворні і солетворні (основні, кислотні, амфотерні); номенклатура, способи добування і хімічні властивості оксидів.
11. Кислоти: класифікація, номенклатура, способи добування і хімічні властивості кислот.
12. Основи: класифікація, номенклатура, способи добування і хімічні властивості основ.
13. Солі: класифікація, номенклатура, способи добування і хімічні властивості солей.
14. Будова атома. Ядро та електрони. Квантово-хімічна модель атома.
15. Квантові числа. Атомні орбіталі, енергетичні рівні і шари.
16. Періодичний закон і періодична система елементів Д.І. Менделєєва. Періоди, ряди, групи, родини елементів. Взаємозв'язок між властивостями елементів і їхніх сполук та місцезнаходженням елементів у періодичній системі. Сучасне формулювання періодичного закону.
17. Природа, типи та енергетика утворення хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок (полярний і неполярний). Направленість ковалентних зв'язків, гібридизація.
18. Форми найпростіших молекул. Кристалічний і аморфний стан речовини. Основні типи кристалічних ґраток.
19. Іонний зв'язок та іонна ґратка.
20. Металевий зв'язок і металева ґратка.
21. Закон збереження енергії. Енергетичні ефекти хімічних перетворень. Направленість хімічних процесів.
22. Поняття про ентропію. Зміна ентропії при хімічних реакціях і фазових перетвореннях.
23. Швидкість хімічних реакцій. Гомогенні та гетерогенні процеси.

24. Закон діючих мас. Константа швидкості. Принцип Ле-Шательє.
25. Дисперсні системи. Класифікація за агрегатним станом та розмірами частинок дисперсної фази.
26. Колоїдні розчини (золі). Будова колоїдних частинок.
27. Способи вираження концентрацій розчинів. Насичений розчин.
28. Розчинність. Вплив температури і тиску на розчинність. Тиск насиченої пари, температури кипіння і замерзання розчинів.
29. Поняття про осмос. Осмотичний тиск.
30. Водневий показник, рН. Буферні розчини.
31. Буферні розчини.
32. Реакції окиснення-відновлення. Ступінь окиснення.
33. Гідроген, водень. Властивості, ізотопи.
34. Фізичні та хімічні властивості галогенів. Розповсюдженість у природі.
35. Флуор, особливості електронної будови та характеристика.
36. Оксиген, кисень, озон. Глобальний кисневий біогеохімічний баланс.
37. Сульфур. Оксигенвмісні сполуки Сульфуру.
38. Глобальний біогеохімічний цикл Сульфуру.
39. Нітроген, азот. Оксиди нітрогену.
40. Колообіг Нітрогену в природі.
41. Фосфор: розповсюдженість, алотропія. отримання. Фосфати.
42. Глобальний біогеохімічний цикл Фосфору.
43. Карбон, його алотропні різновиди.
44. Глобальний біогеохімічний цикл карбону.
45. Техногенне накопичення оксидів карбону в атмосфері і зміна клімату Землі.

#### **4. Методи навчання.**

На лекціях застосовуються наступні методи навчання: інформаційно- рецептивний, проблемного викладу, на лабораторно-практичних заняттях - репродуктивний та дослідницький методи.

#### **5. Методи контролю та розподіл балів, що присвоюються студентам.**

Поточний контроль знань студентів здійснюється під час проведення лабораторних і практичних занять. Тестовий контроль проводиться на лекційних заняттях 2 рази протягом семестру. Семестр закінчується здачею іспиту з навчальної дисципліни. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі лабораторно-практичних робіт і контрольного тестування. Оцінювання знань студента здійснюється за 100-бальною шкалою, по 50 балів за поточну успішність і іспит.

#### **Розподіл балів, що присвоюються студентам**

<b>Тестове оцінювання</b>			<b>Семестровий контроль (іспит)</b>	<b>Сума</b>
Блок змістових модулів 1	Блок змістових модулів 2	Блок змістових модулів 3		
<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<b>Поточний контроль</b>				
Лабораторна робота 2 бали -26 балів Всього – 50 балів				

#### **Шкала оцінювання**

Оцінка в балах	Визначення	Національна шкала	
		Іспит	Залік
90-100	Відмінно	<b>Відмінно</b>	<b>Зараховано</b>
81-89	Дуже добре	<b>Добре</b>	
71-80	Добре		
61-70	Задовільно	<b>Задовільно</b>	<b>Не зараховано з можливістю повторного складання</b>
51-60	Достатньо		
30-50	Незадовільно з можливістю повторного складання	<b>Незадовільно</b>	
0-29	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни		

## 6. Методичне забезпечення

1. Робочі навчальні програми.
2. Монографії.
3. Оглядові статті у періодичних виданнях.

## 7. Рекомендована література

### *Базова*

1. Жак О.В., Каличак Я.М. Загальна хімія. – Львів: Вид. центр ЛНУ, 2010. – 368 с.
2. Каличак Я.М., Кінжибало В.В., Котур Б.Я., Миськів М.Г., Сколоздра Р.В. Хімія. Задачі, вправи, тести. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 1999. – 168 с.
3. Котур Б.Я. Хімія. Практикум. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2004. – 237 с.
4. Ломницька Я., Чабан Н., Кузьма Ю. Лабораторний практикум з аналітичної хімії. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2004.
5. Луцевич Д.Д. Довідник з хімії. – Львів: НВФ “Українські технології”, 2008. – 430 с.
6. Неділько С.А., Попель П.П. Загальна й неорганічна хімія. Задачі та вправи. – К.: Либідь, 2001. – 400 с.
7. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. – К.: Перун, 2007. – 480 с.
8. Рудишин С. Д. Основи біогеохімії. Навчальний посібник. – Академія. 2013.– 248 с.
9. Телегус В.С., Бодак О.І., Заречнюк О.С., Кінжибало В.В. Основи загальної хімії. – Львів: Світ, 2000. – 424 с.
10. Яворський В.Т. Основи теоретичної хімії. – Львів: ВЦ Нац. ун-ту “Львівська політехніка”, 2008. – 348 с.

### *Додаткова*

1. Корчинський Г.А. Хімія. – Вінниця: Поділля, 2002. – 525 с.
2. Степаненко О.М., Рейтер Л.Г., Лєдовських В.М., Іванов С.В. Загальна та неорганічна хімія. – К.: Пед. преса, 2002. – У 2-х ч. – Ч. 1. – 520 с.

3. Шнюков С.Є., Гожик А.П. Основи геохімії: навчальний посібник – К.: Вища шк., 2011. 245 с

### **Інформаційні ресурси**

1. <https://www.mdpi.com/journal/chemistry>
2. <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/journal/13652745>