

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**

Факультет природничих наук

Кафедра хімії середовища та хімічної освіти

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Фізико-хімічні процеси в природі**

Освітня програма Середня освіта (Природничі науки)

Спеціальність 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)

Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол №1 від «31» серпня 2022 р.

## **ЗМІСТ**

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Компетентності
5. Результати навчання
6. Організація навчання курсу
7. Система оцінювання курсу
8. Політика курсу
9. Рекомендована література

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Фізико-хімічні процеси в природі
<b>Рівень вищої освіти</b>	Другий (магістерський)
<b>Викладач (-і)</b>	кандидат хімічних наук Мідак Лілія Ярославівна
<b>Контактний телефон викладача</b>	0663486128
<b>E-mail викладача</b>	liliiia.midak@pnu.edu.ua
<b>Формат дисципліни</b>	Семестровий
<b>Обсяг дисципліни</b>	3 кредити
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="http://www.d-learn.pu.if.ua/">http://www.d-learn.pu.if.ua/</a>
<b>Консультації</b>	щотижня
<b>2. Анотація до курсу</b>	
<p>Дисципліна «Фізико-хімічні процеси в природі» належить до переліку вибіркових навчальних дисциплін за освітнім рівнем «магістр», що пропонується в рамках циклу професійної підготовки студентів за освітньою програмою «Середня освіта (Природничі науки)». Вона забезпечує формування у студентів науково-дослідницької, професійно-орієнтованої компетентності та спрямована на вивчення теоретичних та практичних питань хімії, які є теоретичною та практичною базою для вивчення основ біохімічних процесів живих організмів, зокрема, людини, тварин та рослин; моніторингу об'єктів навколишнього середовища, вивчення води, повітря та ґрунтів.</p>	
<b>3. Мета та цілі курсу</b>	
<p><b>Мета:</b> надати поглиблені теоретичні знання з основних хімічних процесів, що протікають у природі та визначають сучасну хімічну зовнішність Землі; формування сучасних наукових уявлень про хімічні реакції у природі та набуття базової хімічної підготовки для наступного вивчення спеціальних дисциплін у галузі хімії. Не можна розв'язати проблеми довкілля, не знаючи хімічних причин їх виникнення. Вивчення хімічних процесів у природі ставить за мету поглибити наукове уявлення про матеріальність природи, явищ та перетворень в різних формах та напрямках.</p> <p><b>Завдання:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• надання уявлень про витоки і сучасність теоретичних передумов хімії;</li> <li>• досягнення міцного і свідомого засвоєння хімічних понять;</li> <li>• формування діалектичного мислення і сприяння розвитку хімічного світогляду студента;</li> <li>• розширення знань студентів з окремих питань, що вивчались у попередніх курсах;</li> <li>• розуміння ролі хімічних процесів у функціонуванні екосистем Землі.</li> </ul> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен <b>знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• поширення хімічних елементів у природі, будову атомів металічних і неметалічних елементів, кругообіг найважливіших елементів, уміти складати загальну характеристику елемента за будовою атома та прогнозувати властивості утворюваних ним простих речовин і сполук, висловлювати судження про біологічну роль найважливіших елементів, оцінювати значення процесів кругообігу хімічних елементів у природі;</li> <li>• назви, склад, будову, основні властивості, способи добування, застосування найважливіших сполук металічних і неметалічних елементів, основних класів органічних сполук, комплексних сполук, найпоширеніших полімерів, розуміти генетичні зв'язки між речовинами, причини багатоманітності речовин, рівні організації речовини;</li> <li>• різні ознаки класифікації та особливості перебігу хімічних реакцій, основні типи реакцій за участю неорганічних і органічних речовин;</li> <li>• визначення швидкості хімічної реакції та її математичний вираз; принципи зміщення хімічної рівноваги;</li> <li>• загальні уявлення про дисперсні системи; характеристики розчинів та способи вираження їх складу;</li> <li>• суть фізико-хімічних процесів, що проходять в гідросфері;</li> <li>• суть фізико-хімічних процесів, що відбуваються в літосфері</li> <li>• суть фізико-хімічних процесів, що відбуваються в атмосфері.</li> </ul>	

**ВМІТИ:**

- складати загальну характеристику елемента за будовою атома та прогнозувати властивості утворюваних ним простих речовин і сполук, висловлювати судження про біологічну роль найважливіших елементів, оцінювати значення процесів кругообігу хімічних елементів у природі;
- характеризувати властивості неорганічних та органічних речовин, установлювати причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою і властивостями речовин, складати відповідні рівняння хімічних реакцій;
- класифікувати хімічні реакції, проводити розрахунки за хімічними рівняннями, оцінювати значення хімічних і фізичних методів переробки природної сировини;
- складати термохімічні рівняння і робити розрахунки за ними;
- виражати концентрації різними способами та здійснювати перерахунок одного виразу концентрації в інший;
- визначати рН розчинів; писати молекулярні та йонні рівняння гідролізу солей;
- визначати окисник і відновник за ступенем окиснення, можливості і напрям перебігу окисно-відновних реакцій;
- визначати швидкість хімічних реакцій та їх напрямок;
- розв'язувати експериментальні задачі, висловлювати судження про роль хімічних процесів у природі;
- оцінювати біологічну роль та екологічний вплив хімічних процесів, що відбуваються у природі;
- запобігати шкідливому впливу хімічних сполук у повсякденному житті, висловлювати судження про роль хімічних знань та їх внесок у загальну культуру людини,
- аналізувати будь-які хімічні процеси, що відбуваються у природних водах;
- аналізувати будь-які хімічні процеси, що відбуваються у літосфері (наприклад, пояснити хімічну та фізико-хімічну сутність кислотних дощів та їх вплив на біохімічні процеси у ґрунтах);
- аналізувати будь-які хімічні процеси, що відбуваються у атмосфері, розуміти процеси, що призводять до фотохімічного смогу, руйнування озону та їх негативного впливу на довкілля;
- аналізувати хімічну та фізико-хімічну поведінку природних та антропогенних забруднень в атмосфері, гідросфері та літосфері.
- застосовувати нові одержані знання для вирішення практичних завдань, пов'язаних з обраною спеціальністю.

**4. Компетентності**

**ЗК9.** Здатність адаптуватись до динамічного сьогодення та майбутнього, застосовування здобутих компетентностей в широкому діапазоні можливих місць працевлаштування та повсякденному житті, реалізації стратегії сталого розвитку щодо екологізації суспільної свідомості та економіки з метою збалансованого соціально-економічного та екологічного розвитку суспільства, духовної культури.

**ФК1.** Здатність оперувати сучасною термінологією, науковими поняттями, законами, концепціями, вченнями і теоріями природничих наук, фізики, хімії, біології.

**ФК2.** Здатність моделювати та оцінювати об'єкти та феномени як природного походження, так і технологічні, з погляду фундаментальних фізико-хімічних принципів і знань, а також на основі відповідних фізико-хімічних та математичних методів.

**ФК3.** Здатність характеризувати досягнення природничих наук, виявляти їх роль у житті суспільства для забезпечення сталості розвитку біологічних систем.

**ФК4.** Уміння застосовувати сучасні методи хімічних, фізичних, біологічних та екологічних досліджень для обґрунтування цілісності та єдності природи, використовувати та інтерпретувати результати досліджень.

**5. Результати навчання**

**ПРН1.** Знати сучасну термінологію, наукові поняття, закони, концепції, теорії, методи дослідження педагогічних та природничих наук. Розуміння та тлумачення загальних тенденцій, закономірностей розвитку педагогічної та природничих наук, їх ролі у формуванні природничо-наукової картини світу.

**ПРН2.** Знати та розуміти стратегії сталого розвитку та сутності взаємозв'язків між природним середовищем і людиною як духовною та інтелектуальною, раціональною та ірраціональною істотою.

**ПРН12.** Володіти навичками техніки експериментування для перевірки гіпотез, дослідження явищ,

демонстрації фізичних і хімічних властивостей речовин, підтвердження й ілюстрації законів, принципів фізики, хімії, біології та природничих наук.

## 6. Організація навчання курсу

### Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	16
семінарські заняття / <b>практичні</b> / лабораторні	14
самостійна робота	60

### Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
III	014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)	II	вибірковий

### Тематика курсу

Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год.	Вага оцінки	Термін виконання
------------	------------------	------------	-------------------	----------------	---------------------

### Змістовий модуль 1. Закономірності протікання хімічних процесів

<b>Тема 1.</b> Вступ. Основні закони і поняття хімії, які пояснюють хімічні перетворення у біосфері	лекція	1-5,7-9	Тестові завдання, 4 год.	1	
<b>Тема 2.</b> Природа хімічного зв'язку і будова хімічних сполук	лекція	5,7-9	Тестові завдання, 4 год.	1	
<b>Тема 3.</b> Фізико-хімічні процеси у розчинах	лекція/практ.	5,7-9,14,15	Тестові завдання, розв'язування задач, 6 год.	1	
<b>Тема 4.</b> Основні поняття хімічної термодинаміки	лекція/практ.	5,7-9,14,15	Тестові завдання, розв'язування задач, 6 год.	1	
<b>Тема 5.</b> Кінетика та її роль в теорії хімічних процесів	лекція/практ.	5,7-9,14,15	Тестові завдання, розв'язування задач, 10 год.	1	
<b>Тема 6.</b> Реакції з перенесенням електронів	лекція/практ.	5,7-9,14,15	Тестові завдання, розв'язування задач, 10 год.	1	
<b>Тема 7.</b> Реакції комплексоутворення	лекція/практ.	5,7-9,14,15	Тестові завдання, розв'язування задач, 10 год.	1 Контрольна робота 8	

### Змістовий модуль 2. Основні фізико-хімічні процеси у гідросфері

<b>Тема 1.</b> Земля та її сфери. Фізико-хімічні процеси у гідросфері.	лекція	1-4,6	Тестові завдання, 10 год.	1	
<b>Тема 2.</b> Аномальні фізико-хімічні властивості води.	лекція/практ.	5,7-9,14,15	Тестові завдання, розв'язування задач, 10 год.	1	
<b>Тема 3.</b> Хімічний склад природних вод	лекція/практ.	1-4,6,14,15	Тестові завдання, розв'язування задач, 10 год.	1	
<b>Тема 4.</b> Основні біохімічні процеси в гідросфері.	лекція/практ.	1-4,6,14,15	Тестові завдання, розв'язування задач, 10 год.	1	
<b>Тема 5.</b> Основні джерела забруднення гідросфери	лекція	1-4,6	Тестові завдання, 10 год.	1 Контрольна робота 10	
<b>Змістовий модуль 3. Основні фізико-хімічні процеси у літосфері</b>					
<b>Тема 1.</b> Хімічний склад літосфери	лекція/практ.	1-4,6,14,15	Тестові завдання, розв'язування задач, 10 год.	1	
<b>Тема 2.</b> Органічні сполуки і їхня трансформація в літосфері	лекція/практ.	1-4,6,14,15	Тестові завдання, розв'язування задач, 10 год.	1	
<b>Тема 3.</b> Хімія ґрунту.	лекція/практ.	1-4,6,14,15	Тестові завдання, розв'язування задач, 10 год.	1	
<b>Тема 4.</b> Поглинальна і катіонообмінна здатність ґрунтів	лекція	1-4,6	Тестові завдання, 6 год.	1	
<b>Тема 5.</b> Основні джерела забруднення літосфери.	лекція	1-4,6	Тестові завдання, 4 год.	1 Контрольна робота 10	
<b>Змістовий модуль 4. Основні фізико-хімічні процеси у атмосфері</b>					
<b>Тема 1.</b> Хімічний склад атмосфери. Вода в атмосфері та її значення.	лекція/практ.	1-4,6, 14,15	Тестові завдання, розв'язування задач, 10 год.	1	
<b>Тема 2.</b> Природні компоненти	лекція/практ.	1-4,6,14,15	Тестові завдання,	1	

повітря та джерела їх утворення.			розв'язування задач, 6 год.		
<b>Тема 3.</b> Будова атмосфери.. Атмосферні циркуляції.	лекція/практ.	1-4,6,14,15	Тестові завдання, розв'язування задач, 6 год.	1	
<b>Тема 4.</b> Озоновий шар планети. Утворення та розкладання озону. Вплив оксидів азоту та галагенопохідних вуглеводів на нульовий цикл озону. Значення озону для біосфери. Гідроксильний та гідропероксидний радикали.	лекція/практ.	1-4,6,13	Тестові завдання, розв'язування задач, 6 год.	1	
<b>Тема 5.</b> Органічні речовини в атмосфері	лекція	1-4,6	Тестові завдання, 4 год.	1	
<b>Тема 6.</b> Дисперсні системи в атмосфері.	лекція	1-4,6,13	Тестові завдання, 4 год.	1	
<b>Тема 7.</b> Основні джерела забруднення атмосфери.	лекція	1-4,6	Тестові завдання, 4 год.	1 Контрольна робота 8	
Підсумковий контроль (залік)				40	
<b>7. Система оцінювання курсу</b>					
Загальна система оцінювання курсу	<p><i>Поточний контроль</i> здійснюється під час проведення лекційних, лабораторних, індивідуальних занять і має на меті перевірку знань студентів з окремих тем навчальної дисципліни та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи. Оцінки у національній шкалі («відмінно» - 5, «добре» - 4, «задовільно» - 3, «незадовільно» - 2), отримані студентами, виставляються у журналах обліку відвідування та успішності академічної групи.</p> <p><i>Модульний контроль</i> (сума балів за окремі змістовий модуль) проводиться (виставляється) на підставі оцінювання результатів знань студентів після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля.</p> <p>Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок проведення розрахункових робіт, вміння вирішувати конкретні ситуативні задачі, самостійно опрацьовувати тексти, здатності</p>				

	осмислювати зміст даної частини дисципліни, уміння публічно чи письмово подати певний матеріал. <i>Семестровий (підсумковий) контроль</i> проводиться у формі екзамену. Залік – форма підсумкового контролю, що полягає в оцінюванні засвоєння студентом навчального матеріалу з дисципліни і складається із зданих залікових змістових модулів, виконаних тестових завдань, ситуаційних робіт, тематичних рефератів, передбачених робочою навчальною програмою.
Вимоги до письмової роботи	Підсумкова письмова робота виконується у формі тестових завдань з вибором правильної відповіді. Кількість тестових завдань – 30.
Семінарські заняття	-
Умови допуску до підсумкового контролю	Підсумкова оцінка (у стобальній шкалі) з навчальної дисципліни визначається як сума оцінок за поточний контроль знань та результатів складання змістових модулів. Підсумкова залікова оцінка розраховується та виставляється викладачем і оголошується студентам, як правило, на останньому лабораторному занятті.
<b>8. Політика курсу</b>	
Регулярне відвідування аудиторних занять, активна участь в обговоренні розглянутих питань, за об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі (змішана форма навчання) за погодженням із керівником курсу. Під час контрольних робіт дозволено використовувати довідкову літературу (в т. ч. із використанням мобільних пристроїв). Списування не допускається.	
<b>9. Рекомендована література</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Запольский А.К. Основи екології / А.К. Запольский, Ф. І. Салюк Київ: Вища школа, 2001. 328 с.</li> <li>2. Кириченко В.І. Загальна хімія: навчальний посібник / В.І. Кириченко. Київ: Вища школа, 2005. 639 с.</li> <li>3. Набиванець Б.Й., Сухан В.В., Калабіна Л.В. Аналітична хімія природного середовища. Київ: Либідь, 1996. 304 с.</li> <li>4. Основи загальної хімії / В.С. Телегуз, О.І. Бодак, О. Заречнюк, В. Кінжибало. Львів: Світ, 2000. 424с.</li> <li>5. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія : підручник для студентів вищ. навч. закладів / Н.В. Романова. Київ; Ірпінь: ВТФ"Перун", 1998. 480с.</li> <li>6. Дмитрів Г.С., Павлюк В.В. Загальна та неорганічна хімія. Навчальний посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 300 с.</li> <li>7. Кульский Л.А., Накорчевская В.Ф. Химия воды. Київ: Вища школа, 1983. 240 с.</li> <li>8. Кульский Л.А. Химия и микробиология воды. Практикум. Київ: «Вища школа» 1987. 175 с.</li> <li>9. Мороз А.С. Фізична та колоїдна хімія / А. С. Мороз, А. Г. Ковальова. Львів: Освіта, 1994. 298 с.</li> <li>10. Неділько С.А. Загальна й неорганічна хімія. Задачі та вправи. / С.А. Неділько, П.П. Попель Київ: Либідь, 2001. 224 с.</li> <li>11. Тетеріна Д. Д. Хіміко-екологічні задачі та вправи з неорганічної хімії / Д.Д. Тетеріна Київ: ІСДО, 1996. 160 с.</li> </ol>	

Викладач \_\_\_\_\_ Мідак Л.Я.