

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



Факультет природничих наук

Кафедра хімії

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФІЗИЧНА ХІМІЯ

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Освітня програма бакалавра

Спеціальність 102 Хімія

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “25” січня 2024 р.

м. Івано-Франківськ – 2024 р.

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Фізична хімія
Викладач (і)	проф. Шийчук Олександр Васильович
Контактний телефон викладача	+380688304732
E-mail викладача	alexander.shiychuk@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	очний
Обсяг дисципліни	12 кредитів ЄКТС, 360 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/developer/course/view/5090
Консультації	щотижня

2. Анотація до навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни є основи термодинаміки, електрохімії і хімічної кінетики. Курс «Фізична хімія» дає студенту поняття про методи кількісного опису хімічних явищ, методи передбачення перебігу хімічного процесу та складу кінцевих продуктів; розкриває можливості керування хімічними реакціями і забезпечення умов для їх швидкого та повного проведення.

3. Мета та цілі навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є поглиблення знань про хімічні явища на основі фізичних принципів, формування наукової картини хімічних процесів, ознайомлення з базовими закономірностями електрохімії і хімічної кінетики. Основними цілями вивчення дисципліни є: надати знання про основні закони фізичної хімії; прищепити навички використання законів фізичної хімії для пояснення явищ навколишнього світу і прогнозування властивостей речовин; пояснити принципи керування хімічними процесами; надати досвід практичного дослідження та керування фізико-хімічними процесами; пояснити принципи вимірювання електропровідності і електрохімічного потенціалу; ознайомити з основними типами вимірювальних електродів; представити закономірності кінетики реакцій першого і другого порядку.

4. Програмні компетентності та результати навчання

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК4. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК9. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ЗК10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові компетентності:

ФК1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.

ФК2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.

ФК5. Здатність здійснювати сучасні методи аналізу даних.

ФК7. Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження.

ФК8. Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізикохімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані.

ФК9. Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.

ФК10. Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.

Програмні результати навчання:

ПРН1. Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що

стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.

ПРН2. Розуміти основи математики на рівні, достатньому для досягнення інших результатів навчання, передбачених цим стандартом та освітньою програмою.

ПРН3. Описувати хімічні дані у символічному вигляді.

ПРН4. Розуміти основні закономірності та типи хімічних реакцій та їх характеристики.

ПРН5. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин.

ПРН8. Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади.

ПРН9. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів.

ПРН10. Застосовувати основні принципи термодинаміки та хімічної кінетики для вирішення професійних завдань.

ПРН14. Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей.

ПРН17. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросовісність.

ПРН18. Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії.

ПРН20. Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.

ПРН23. Грамотно представляти результати своїх досліджень у письмовому вигляді державною мовою з урахуванням мети спілкування.

ПРН24. Використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації даних.

ПРН25. Оцінювати та мінімізувати ризики для навколишнього середовища при здійсненні професійної діяльності.

5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни	
Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	30
семінарські заняття / практичні / лабораторні	8 / 22
самостійна робота	120

Ознаки навчальної дисципліни			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
5, 6	102 Хімія	3	нормативна

Тематика навчальної дисципліни			
Тема	кількість год.		
	лекції	практ/лаб заняття	сам. роб
Семестр 5			
Тема 1. Перший закон термодинаміки.	2	2	8
Тема 2. Термодинамічні параметри стану.	2	2	8
Тема 3. Питома і молярна теплоємність.	2		4
Тема 4. Термічний аналіз. Діаграма стану багатокомпонентної системи.	2	2	8
Тема 5. Термохімія. Розрахунок теплових ефектів.	2	2+2	12
Тема 6. Другий закон термодинаміки. Ентропія.	2	2+2	12
Тема 7. Термодинамічні потенціали.	2	2+2	12
Тема 8. Колігативні властивості розчинів.	4	2+2	16

Тема 9. Термодинаміка розчинів. Активність.	4		8
Тема 10. Хімічна рівновага. Константа рівноваги гомогенної хімічної реакції.	2	2+2	12
Тема 11. Розподіл речовини між розчинниками, що не змішуються.	2	2	8
Тема 12. Рівновага пар-рідина. Діаграми стану летких бінарних сумішей	4	2	12
ЗАГ.:	30	30	120
Семестр 6			
Тема 1. Електролітична дисоціація.	2	4	12
Тема 2. Молярна електропровідність.	2	2	8
Тема 3. Застосування кондуктометрії.	2	4	12
Тема 4. Потенціометрія, рівняння Нернста.	2	4	12
Тема 5. Отримання речовин електролізом.	2		4
Тема 6. Електрохімічні джерела струму.	2		4
Тема 7. Електрохімічний захист від корозії.	2		4
Тема 8. Швидкість хімічної реакції.	2		4
Тема 9. Кінетика реакцій першого порядку.	2	2+4	16
Тема 10. Кінетика реакцій другого порядку.	2	4	12
Тема 11. Паралельні і послідовні реакції.	2		4
Тема 12. Перехідний комплекс, енергія активації.	2		4
Тема 13. Ланцюгові реакції, інгібітори.	2		4
Тема 14. Фотохімічні реакції.	2	2+4	16
Тема 15. Гомогенний і гетерогенний катализ.	2		4
ЗАГ.:	30	30	120

6. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	Максимальна оцінка містить 60 балів за роботу на практичних і лабораторних заняттях і 40 балів з екзамену.
---	--

Вимоги до письмових робіт	Контрольна робота: тест в системі d-learn. Для зарахування контрольної роботи необхідно набрати не менше 50 % балів.
Семінарські заняття	Підготовка презентації, усний виступ.
Лабораторні заняття	Після виконання роботи студент повинен оформити звіт і захистити отримані результати.
Умови допуску до підсумкового контролю	Виконані лабораторні роботи та здані звіти.
Підсумковий контроль	Екзамен: тест в системі d-learn.

7. Політика навчальної дисципліни

<p>Практичні роботи: презентації на теми, узгоджені з викладачем.</p> <p>Академічна доброчесність: Не допускаються списування плагіат.</p> <p>Відвідування занять: Пропуски лабораторних занять відпрацьовуються шляхом виконання лабораторної роботи в інший час (узгоджений, щоб не заважати проведенню інших лабораторних робіт).</p> <p>Неформальна освіта: Зараховується за узгодженням з викладачем.</p>
--

8. Рекомендована література

<ol style="list-style-type: none"> 1. Яцков М.В., Буденкова Н.М., Мисіна О.І. Фізична та колоїдна хімія. Рівне: НУВГП, 2016 – 164 с. https://ep3.nuwm.edu.ua/5047/1/V75.pdf 2. Фізична хімія ONLINE. Ч. I: Навчальний посібник для студентів інженерно-хімічних напрямів освіти / С. І. Руднева, М. Д. Сахненко, А. В. Дженюк, Ю. А. Желавська. Харків: ФОП Панов А.М., 2021. – 336 с https://web.kpi.kharkov.ua/fchem/wp-content/uploads/sites/30/2021/11/FH-ONLINE_S.pdf 3. А.В. Яцимирський, О.Ю. Болдирєва, О.С. Роїк. Фізична хімія. Електрохімія. [Текст] : навч. посіб. для студ. хім. ф-тів вищ. навч. закл.; Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. — К.: LAT & K, 2015. — 138 с. : іл. https://physchem.knu.ua/posibniki/El_chem_posibnyk_Yatsymyrsky_Boldyрева_Roik.pdf 4. Сіренко Г. О., Складанюк М. Б. Фізична хімія. Хімічна термодинаміка. Лабораторний практикум. 2-ге вид., вип., допов. / Г. О. Сіренко, М. Б. Складанюк ; ДВНЗ «Прикарпатський нац. ун-т ім. В. Стефаника». – Івано-Франківськ : Супрун В. П., 2019. – 136 с. https://kc.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/11/2019/09/Lab-I-II-вид-ред.pdf 5. Практичний курс фізичної хімії. Навчальний посібник / І.М. Курмакова, О.С. Бондар Чернігів: НУЧК, 2018. – 100 с. https://epub.chnpu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/11/1/Практикум%20з%20фізичної%20хімії.pdf 6. Кожухар В.Я. Фізична хімія : навчальний посібник / В.Я. Кожухар, І.І. Усатюк, В.В. Брем, Ю.М. Єпутатов. Одеса: ОП, 2021. 302 с. http://dspace.opu.ua/jspui/bitstream/123456789/11646/1/Physical_chemistry.pdf 7. Кіреєв О.О. Фізична хімія. Методичні вказівки для вивчення дисципліни. Харків, 2011. http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/2257/Fiz-him-SR2.pdf

8. Фізична хімія. Хімічна термодинаміка. Уклад.: Т.А. Каменська, Г.А. Рудницька, М.Є. Пономарьов – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 257 с.

<https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/48492/1/Fizychna.pdf>

9. Конспект лекцій з фізичної хімії (Частина 2) / Уклад.: В.А. Шапкін, Н.Н. Муратов, Л.М. Сєдова, Л.М. Огніченко, національний ун-т "Одеська політехніка". – Одеса, 2022. – 37 с.

http://dspace.op.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/12660/1/FCH_KL.pdf

Викладач: проф. О.Шийчук