

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



Факультет природничих наук

Кафедра хімії середовища та хімічної освіти

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фізична та колоїдна хімія

Освітня програма Середня освіта (Хімія)

Спеціальність 014 Середня освіта (за предметними спеціалізаціями)

Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка

Затверджено на засіданні
кафедри, протокол № 1 від
“30” серпня 2023 р.

м. Івано-Франківськ – 2023 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Опис дисципліни
3. Структура курсу
4. Система оцінювання курсу (зразок)
5. Ресурсне забезпечення
6. Контактна інформація
7. Політика навчальної дисципліни

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Фізична та колоїдна хімія
Освітня програма	Середня освіта (Хімія)
Спеціалізація (за наявності)	014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)
Спеціальність	014.06 Середня освіта (Хімія)
Галузь знань	01 Освіта/Педагогіка
Освітній рівень	бакалавр
Статус дисципліни	вибіркова
Курс / семестр	3/6
Розподіл за видами занять та годинами навчання (якщо передбачені інші види, додати)	Лекції – 14 год. Лабораторні заняття – 16 год. Самостійна робота – 60 год.
Мова викладання	українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/developer/course/list

2. Опис дисципліни

Мета та цілі курсу

Метою вивчення дисципліни є: сформувані уявлення про взаємозв'язок між хімічними процесами та фізичними явищами, що супроводжують ці процеси; допомогти розібратись в законах, що є основою для взаємних перетворень хімічної та електричної форм енергій; дати бачення для застосування електрохімічних методів аналізу для виконання практичних завдань, використання для вивчення хімічних і біологічних процесів; ознайомити із сучасними вченнями про дисперсний стан речовини, поверхневі явища.

Завдання навчальної дисципліни: фізична та колоїдна хімія, це складна комплексна дисципліна, яка є симбіозом хімії, фізики і математики завданням якої є сформувані інтелектуальні навички використання яких дозволить вирішувати професійні завдання. В результаті засвоєння курсу фізичної і колоїдної хімії студент повинен знати основні фізико-хімічні і колоїдно-хімічні закономірності, галузі використання законів та розуміти їх прикладні можливості при застосуванні до рішення конкретних задач; вміти застосовувати одержані знання у своїй майбутній практичній діяльності; набути навички проведення фізико-хімічних розрахунків та графічну обробку отриманих результатів; інтерпретувати і оцінювати результати експериментів та формулювати висновки; використовувати довідникову літературу.

Компетентності

Загальні компетентності

- Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності.

Предметні компетентності

- Здатність користуватися символікою і сучасною термінологією хімічних наук.
- Здатність розкривати загальну структуру хімічних наук на підставі взаємозв'язку основних учень про будову речовини, про періодичну зміну властивостей хімічних елементів та їх сполук, про спрямованість (хімічна

термодинаміка), швидкість (хімічна кінетика) хімічних процесів та їхні механізми.

- Здатність характеризувати досягнення хімічної технології та сучасний стан хімічної промисловості, їхню роль у суспільстві.

- Здатність застосовувати основні методи дослідження для встановлення складу, будови і властивостей речовин, інтерпретувати результати досліджень.

- Здатність чітко й логічно відтворювати основні теорії та закони хімії, оцінювати нові відомості й інтерпретації в контексті формування в учнів цілісної природничо-наукової картини світу відповідно до вимог Державного стандарту загальної середньої освіти з освітньої галузі «Природознавство» в базовій середній школі

- Здатність безпечного поводження з хімічними речовинами з урахуванням їхніх хімічних властивостей.

- Здатність розв'язувати розрахункові та експериментальні задачі шкільного курсу хімії базової середньої школи різного рівня складності і пояснювати їх розв'язання учням.

Програмні результати навчання

- Відтворює основні концепції та принципи педагогіки і психології; враховує в освітньому процесі закономірності розвитку, вікові ат інші індивідуальні особливості учнів.

- Демонструє вміння навчати учнів державною мовою; формувати та розвивати їх мовно-комунікативні уміння і навички засобами навчального предмету та інтегрованого навчання.

- Називає і аналізує методи цілепокладання, планування та проектування процесів навчання і виховання учнів на основі компетентнісного підходу з урахуванням їх освітніх потреб; класифікує форми, методи і засоби навчання предмету в закладах загальної середньої освіти.

- Здійснює добір і застосовує сучасні освітні технології та методики для формування предметних компетентностей учнів; критично оцінює результати їх навчання та ефективність уроку.

- Називає і пояснює принципи проектування психологічно безпечного й комфортного освітнього середовища з дотриманням вимог законодавства щодо охорони життя й здоров'я учнів (зокрема з особливими освітніми потребами), технології здоров'язбереження під час освітнього процесу, способи запобігання та протидії булінгу і налагодження ефективної співпраці з учнями та їх батьками.

- Демонструє володіння сучасними технологіями пошуку наукової інформації для самоосвіти та застосування її у професійній діяльності.

- Виявляє навички роботи в команді, адаптації та дії у новій ситуації, пояснює необхідність забезпечення рівних можливостей і дотримання гендерного паритету у професійній діяльності.

- Аналізує власну педагогічну діяльність та її результати, здійснює об'єктивну самооцінку і самокорекцію своїх професійних якостей.

3. Структура курсу

№	Тема	Результати навчання	Завдання
Змістовний модуль 1. Електрохімія і кінетика			
1	Електропровідність розчинів електролітів.	Знати що таке питома та еквівалентна електрична провідність, залежність їх від концентрації. Еквівалентна електрична провідність при нескінченному розведенні. Закон Кольрауша і рухливість йонів. Практичне використання вимірів електричної провідності.	Тести, питання.
2	Електродні процеси. Електрорушійні сили	Знати причини виникнення потенціалу на межі двох фаз та будова подвійного електричного шару. Рівняння Ернста. Гальванічні елементи. Схема і правила запису електрохімічного ланцюгу. Електрорушійні сили. Термодинамічні обчислення електрорушійної сили гальванічного елемента. Класифікація гальванічних елементів. Класифікацію електродів. Потенціометричне визначення. Поняття про дифузійний і мембранний потенціал. Електроліз. Поляризація. Практичне застосування поляризації	Тести, самостійна робота
3	Хімічна кінетика	Знати основи формальної кінетики. Швидкість хімічної реакції і методи її визначення. Кінетичні рівняння. Константа швидкості. Молекулярність і порядок реакції. Фактори, що впливають на швидкість хімічної реакції. Основний постулат хімічної кінетики (закон діючих мас). Методи визначення порядку і константи швидкості реакції. Залежність швидкості реакції від температури. Рівняння Ареніуса. Енергія активації і методи її експериментального визначення. Класифікації хімічних реакцій. Особливості кінетики гетерогенних процесів. Кінетика гетерогенних реакцій.	Тести, самостійна робота
4	Каталіз	Знати загальні властивості каталізаторів. Уявлення про механізм дії каталізаторів. Інгібітори. Специфічність каталізаторів. Вплив каталізаторів на енергію активації. Гомогенний каталіз. Автокатализ. Гетерогенний каталіз. Стадії гетерогенного каталізу. Промотори. Каталітичні отрути. Кислотно-основний каталіз. Особливості ферментативного каталізу. Ферментативна кінетика. Рівняння Міхаеліса. Конкурентне і неконкурентне інгібування.	Тести, самостійна робота

Змістовний модуль 2. Колоїдна хімія

5	Дисперсні системи	Знати загальні властивості дисперсних систем. Дисперсна фаза і дисперсне середовище. Характерні ознаки дисперсних систем. Питоме поверхня. Методи класифікація дисперсних систем. Методи одержання дисперсних систем. Агрегатна стійкість. Діаліз. Електродіаліз. Ультрафільтрація. Термодинамічні основи стійкості дисперсних систем	Тести, самостійна робота
6	Поверхневі явища	Знати причини виникнення поверхневого натягу – питомої енергії Гіббса поверхні. Шляхи зниження енергії Гіббса на межі розподілу фаз. Адгезія і когезія. Розтікання. Змочування. Вплив ПАР на змочування. Поверхневі явища та їх класифікація. Практичне значення адгезії і змочування. Адсорбція. Види адсорбції. Кількісний вираз адсорбції. Залежність адсорбції від температури і тиску. Емпіричне рівняння ізотерми адсорбції Фрейндліха. Особливості теорії мономолекулярної адсорбції. Рівняння Ленгмюра. Капілярна конденсація. Поверхнево-активні і поверхнево-інактивні речовини. Будова і властивості адсорбційних шарів. Молекулярна адсорбція з розчинів. Вплив природи абсорбенту, розчинника і розчиненої речовини. Орієнтація молекул ПАР у поверхневому шарі. Адсорбція з розчинів електролітів. Правило Фаянса-Панета. Йонообмінна адсорбція, її особливості і практичне використання. Природні і синтетичні йоніти. Принципи хроматографії.	Тести, самостійна робота
7	Колоїдний стан речовини	Знати молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем. Броунівський рух і його теплова природа. Дифузія і осмотичний тиск золів. Седиментаційна рівновага. Кінетична стійкість. Оптичні властивості колоїдних систем. Реологічні властивості колоїдних систем. Електрокінетичні властивості колоїдних систем. Електрокінетичні явища: електроосмос, електрофорез, їх практичне застосування. Утворення і будова подвійного електричного шару на межі розділу фаз. Потенціал поверхні. Розподіл потенціалу подвійного електричного шару. Електрокінетичний потенціал. Зміна подвійного електричного шару і електрокінетичний потенціал під дією електролітів. Будова міцели. Ізоелектричний стан колоїдних систем.	Тести, самостійна робота

4. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни:

Під час вивчення курсу «Фізична і колоїдна хімія» використовується рейтингова система оцінювання знань студента у відповідності до «ПОРЯДОКУ організації та проведення оцінювання успішності здобувачів вищої освіти Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника», що діє в університеті (<https://efund.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/172/2023/09/poriadok-orhanizatsii-ta-provedennia-otsiniuvannia-uspishnosti-zdobuvachiv-vyshchoi-osvity.pdf>).

Поточний контроль з дисципліни відбувається шляхом перевірки засвоєння студентами знань та умінь в ході лабораторних занять, шляхом перевірки готовності до лабораторної роботи та її захисту, написання контрольної роботи, підготовки індивідуальної роботи, контролю самостійної роботи. Для контролю засвоєння дисципліни навчальним планом передбачений екзамен.

Протягом семестру для перевірки знань студентів та контролю за самостійною роботою застосовують домашні письмові контрольні роботи, оцінки за захист лабораторних робіт та перевірку рефератів. Перевірка засвоєння студентами знань та умінь під час лабораторних робіт здійснюється шляхом оцінювання усних відповідей, коротких письмових / тестових робіт. За кожну лабораторну роботу студент може отримати максимально 10 балів. У кінці семестру сума всіх оцінок ділиться на кількість оцінок. Навики роботи із науковою літературою, вміння аналізувати знайдені матеріали, робити висновки та узагальнення студенти реалізують шляхом написання самостійних робіт, які оцінюються максимально у 10 балів.

Проміжний контроль включає проведення модулів у формі тестових завдань, які поєднують питання закритого типу з питаннями відкритого типу з короткою і довгою відповіддю. Модульний контроль проводиться у письмовій формі під час лабораторних занять і включає завдання з одного або декількох розділів лекційного курсу.

Максимальний бал, який студент може отримати за всіма видами контролю – 50 балів.

По завершенні теоретичного навчання середнє арифметичне усіх отриманих оцінок у 100-бальній шкалі множиться на ваговий коефіцієнт 0,5, відповідно – максимальний бал за усі отриманні заняття у підсумку може скласти 50 балів.

При виставленні балів за модульний контроль оцінюються: рівень теоретичних знань та практичні навички з тем, включених до змістових модулів, самостійне опрацювання тем, опрацювання завдань, підготовка презентацій доповідей, підготовка індивідуальних завдань тощо.

Якщо студент не складав змістовий модуль з поважних причин, які підтвержені документально, то він має право на його складання з дозволу зав. кафедри (за заявою).

Критерії оцінювання за 100-бальною шкалою:

90-100 балів – Студент вільно володіє навчальним матеріалом; висловлює свої думки; творчо виконує індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених

перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань; комунікативні уміння та навички сформовані на високому рівні; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання і оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для розв'язання поставлених перед ним завдань.

70-89 балів – Студент вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні граматичні помилки у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці; за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдань.

50-69 балів – Студент володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно; на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків; знайомий з основними поняттями навчального матеріалу; комунікативні уміння та навички сформовані частково; під час відповіді допускаються суттєві граматичні помилки; має елементарні нестійкі навички виконання завдань; планує та виконує частину завдань за допомогою викладача.

Менше 50 балів – У студента не сформовані комунікативні уміння та навички; студент допускає велику кількість граматичних помилок, що ускладнює розуміння; студент не володіє навчальним матеріалом; виконує лише елементарні завдання, потребує постійної допомоги викладача.

Студент, який за всіма видами контролю не набрав 50 балів (з можливих 100 балів) за талоном №1, користується повторним правом на складання заліку за талоном №2 та за талоном 3.

5. Накопичування балів під час вивчення дисципліни

Накопичування балів під час вивчення дисципліни

Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Поточний контроль	50
Лекція	-
Практична робота	-
Лабораторна робота	10
Самостійна робота	10
Підсумковий контроль	50
екзамен	50
Додаткові заохочувальні бали, які можуть доповнити оцінку до 100 балів	5 за кожний вид
Разом	100

Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу

Види навчальної роботи	Навчальні тижні																	Разом		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
Лекції																				
Лабраторна р-та		2		2		2	2	2		2		2		2						16

Самостійна р-та		4	4		4		4	4	4	4	4		2					34	
Індивідуальні завдання																			
Залік /Екзамен																		50	50
Всього за тиж-нь		6	4	2	4	2	6	6	4	6	4	2	2	2				50	100

Поточний контроль

Методи поточного контролю:

- Колоквіуми
- Усний контроль (в ході опитування, бесіди, доповіді, читання тексту, повідомлення на задану тему та ін.);
- Письмовий контроль (контрольна робота в письмовій формі, реферат, виклад матеріалу на задану тему в письмовому вигляді та ін.);
- Комбінований контроль;
- Командне завдання
- Спостереження як метод контролю;
- Тестовий контроль;
- Виконання і захист лабораторної роботи;
- Презентації
- Есе
- Проект
- Командний проект
- Ситуаційні справи
- Виконання і захист практичної роботи

Заохочувальні бали

1. Участь у дискусіях (до 5 балів),
2. Підготовка публікації до друку та/або виступу на конференції за тематикою дисципліни (до 10 балів)
3. Обговорення відповідей та оцінювання лабораторних робіт інших студентів (до 5 балів)
4. Участь у вебінарі чи прослуховування курсу за тематикою дисципліни (до 5 балів)

5. Участь у студентських наукових конкурсах та олімпіадах (до 10 балів)

6. Ресурсне забезпечення

Матеріально-технічне забезпечення	Мультимедіа, лабораторії, комп'ютери та інше
Обладнання лабораторії	
Література:	
1. Мороз А.С. Фізична та колоїдна хімія: Навч. посібник // А.С. Мороз, А.Г. Ковльова – Львів: Світ. – 1995. – 280 с.	
2. Біофізична та колоїдна хімія / А.С. Мороз, Л.П. Яворська, Д.Д. Луцевич та ін. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 600с	
3. Стрельцов О.А. Фізична і колоїдна хімія: Підручник // О.А. Стрельцов, Д.О. Мельничук, В.В. Снітинський, Є.В. Федевич, М.П. Вовкотруб, Н.М. Мельнікова. – Львів: Ліга-Прес, 2002 – 456 с.	
4. Гомонай В.І. Фізична та колоїдна хімія. – Підручник. – Вінниця: Нова книга, 2014. – 496с	
5. Ковальчук Є.П., Решетняк О.В. Фізична хімія: Підручник. – Львів: ВЦ Львів. нац. унту ім. І. Франка, 2007. – 800 с.	
6. Кононський О.І. Фізична і колоїдна хімія: Підручник. – 2-е вид., доп. і випр. – К.: Центр учбової л-ри, 2009. – 312 с	
7. Волошинець В.А. Фізична хімія: навч. посібник / В.А. Волошинець, О.В. Решетняк. – Львів: «Львівська політехніка», 2018. – 178 с.	
8. Лебідь В.І. Фізична хімія: Підручник. – Харків: Фоліо, 2005. – 480с	
9. Волошинець В.А. Фізична та колоїдна хімія: Фізико-хімія дисперсних систем та полімерів: навч. посібник / В.А. Волошинець. – Львів: «Львівська політехніка», 2017. – 200 с.	
10. Чумак В.Л., Іванов С.В. Фізична хімія: Підручник. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. – 648 с.	
11. Цветков Л.Б. Фізична хімія: теорія і задачі: навч. посібник, 3-тє вид. перероб. і допов. / Л.Б. Цветков. – К: Каревела, 2023. – 416 с.	
12. Цветков Л.Б. Колоїдна хімія: теорія і задачі: навч. посібник / Л.Б. Цветков. – Львів: Магнолія 2006, 2021. – 292 с.	

7. Контактна інформація

Кафедра	Кафедра хімії середовища та хімічної освіти, вул. Галицька 201Б, ауд. 718, ksece@pnu.edu.ua
Викладач (і) Гостьові лектори	Тарас Тетяна Миколаївна
Контактна інформація викладача	tetiana.taras@pnu.edu.ua

8. Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність	Обов'язкова і контролюється
Пропуски занять (відпрацювання)	Не свалюються, пропущені лабораторні роботи повинні бути відроблені.
Виконання завдання пізніше встановленого терміну	Приводить до втрати передбачених балів
Невідповідна поведінка під час заняття	Приводить до відсторонення від заняття
Додаткові бали	Не передбачені
Неформальна освіта	Результат може бути зарахований за умови повної відповідності програм. Рекомендовані платформи: Coursera, Prometheus.

Викладач _____ Тетяна ТАРАС