

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



Факультет природничих наук

Кафедра хімії

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ЕЛЕКТРОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ**

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Освітня програма Хімія

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	Електрохімічні процеси
Викладач (і)	професор Миронюк Іван Федорович доцент Микитин Ігор Михайлович
Контактний телефон викладача	+380503738486 +380663609405
E-mail викладача	ivan.myroniuk@pnu.edu.ua ihor.mykytyn@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	6 кредитів ЄКТС, 180 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/
Консультації	щотижня

2. Анотація до навчальної дисципліни

Дисципліна «Електрохімічні процеси» вивчається студентами спеціальності «Хімія» і присвячена ознайомленню з теоретичними основами електрохімічних явищ і сучасними аспектами їх практичного застосування.

3. Мета та цілі навчальної дисципліни

Метою викладання даної дисципліни є поглиблення знань студентів в галузі електрохімічних процесів, для використання їх в майбутній практичній діяльності.

Завдання курсу: ознайомити студентів із законами електролізу та основними анодними та катодними процесами, які мають практичне значення.

4. Програмні компетентності та результати навчання

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 3. Здатність працювати у команді.

ЗК 4. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК 11. Здатність бути критичним і самокритичним.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК 1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.

СК 2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.

- СК 5. Здатність здійснювати сучасні методи аналізу даних.
 СК 6. Здатність оцінювати ризики.
 СК 7. Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження.
 СК 8. Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані.
 СК 9. Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.
 СК 10. Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 1. 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.

ПРН 5. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин.

ПРН 8. Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади.

ПРН 9. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів.

ПРН 17. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросовісність.

ПРН 18. Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії.

ПРН 20. Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.

5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни	
Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	40
лабораторні заняття	20
самостійна робота	120

Ознаки навчальної дисципліни			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
Будь-який	102 Хімія	Будь-який	Вибірковий

Тематика навчальної дисципліни

Тема	кількість год.		
	лекції	заняття	сам. роб
Тема 1. Сучасний стан і перспективи розвитку електрохімії. Предмет електрохімії. Розчини електролітів. Сильні та слабкі електроліти.	4	—	8
Тема 2. Особливості електропровідності розчинів. Електродні процеси. Електропровідність розчинів електролітів. Електрична рухливість йонів. Числа перенесення. Молярна електрична провідність. Закон Кольрауша. Протолітична теорія кислот і основ.	6	—	8
Тема 3. Хімічна термодинаміка, поняття про термодинамічні потенціали. Електродний потенціал та електрорушійна сила. Класифікація електродів. Електроди першого роду.	4	—	8
Тема 4. Електроди другого роду. Окислювально-відновні електроди. Йоноселективні електроди.	4	—	8
Тема 5. Класифікація гальванічних елементів. Оборотної та необоротні гальванічні елементи. Хімічні та концентраційні кола. Вимірювання електрорушійної сили. Гальванічний елемент Вестона.	4	—	8
Тема 6. Хімічні джерела електричного струму і паливні елементи. Хімічні джерела електричної енергії. Первинні гальванічні елементи. Хімічні процеси в цинк-марганцевих, мідь-цинкових та повітряно цинкових хімічних джерелах струму.	4	—	8
Тема 7. Конденсаторні накопичувачі електричної енергії. Паливні елементи. Нерівноважні електродні процеси. Закони Фарадея. Електродна поляризація. Електроліз. Воднева перенапряга. Рівняння Тафеля.	4	—	8
Тема 8. Особливості електролізу розплавів сполук. Електрохімічне осадження, анодне розчинення та пасивність металів. Практичне використання електролізу.	4	—	8
Тема 9. Основні типи анодних і катодних електрохімічних процесів. Корозія і захист від корозії. Види корозії. Способи захисту металів від корозії. Коефіцієнт гальмування корозії та ступінь захисту від корозії.	6	—	8

Лабораторна робота 1. Підготовка металевої поверхні перед нанесенням гальванічного покриття.	—	4	8
Лабораторна робота 2. Електрохімічне міднення.	—	4	10
Лабораторна робота 3. Визначення анодних і катодних ділянок корозійних елементів.	—	4	10
Лабораторна робота 4. Електрохімічні системи.	—	4	10
Лабораторна робота 5. Електрохімічне отримання йодоформу.	—	4	10
ЗАГ.:	40	20	120

6. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	<p>Оцінювання курсу відбувається згідно з Положенням про порядок організації та проведення оцінювання успішності здобувачів вищої освіти Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. Загальна максимальна сума балів, яка присвоюється за курс, становить 100 балів.</p> <p>Упродовж семестру студент отримує бали за</p> <ul style="list-style-type: none"> - виконання тестових завдань за матеріалами лекцій на платформі дистанційного навчання d-learn.pnu.edu.ua - усний захист лабораторних робіт; - написання двох письмових контрольних робіт; - підсумковий контроль (максимально 50 балів).
Вимоги до письмових робіт	Протягом семестру передбачено написання від руки двох домашніх контрольних робіт.
Лабораторні роботи	<p>Методичні рекомендації до виконання робіт завантажуються з сайту d-learn.pnu.edu.ua і роздруковуються перед заняттям. Під час виконання лабораторних робіт необхідно дотримувати загальних правил техніки безпеки роботи в лабораторії. Виконання всіх лабораторних робіт необхідне для допуску до екзамену.</p> <p>Спостереження за результатами експериментів вносяться студентом від руки під час лабораторної роботи. Кожен студент відповідає за запис всіх даних необхідних для проведення розрахунків і не повинен покладатися на записи інших студентів під час аналізу даних.</p>
Умови допуску до підсумкового контролю	Для допуску до підсумкового контролю необхідно виконати всі контрольні та лабораторні роботи і отримати не менше ніж 25 балів.
Підсумковий контроль	<p>Форма контролю – екзамен.</p> <p>Форма здачі – письмова.</p>

	Студент набирає 50 балів за роботу впродовж семестру (мінімум – 25 балів) та 50 (мінімум 25 балів) балів – за екзамен. Екзаменаційний білет складається з 4 завдань. Перше, друге і третє завдання – теоретичні запитання, четверте завдання – практичне.
--	---

7. Політика навчальної дисципліни

Основою політики курсу є взаємоповага у спілкуванні та фокусування на навчанні. Телефони під час занять повинні бути переведені в беззвучний режим, а відлучення з аудиторії для спілкування допускаються тільки в нагальних випадках. Під час онлайн-занять студенти повинні бути готові вмикати камеру та мікрофон у разі потреби.

Письмові роботи: Очікується, що студент протягом семестру виконає дві домашні контрольні роботи. Варіанти контрольних робіт включають в себе задачі відповідного змістовного модуля різних типів та рівнів складності.

Академічна доброчесність: Списування та плагіат, а також користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час опитування, виконання письмового завдання чи тестування є недопустимими та призводять до незарахування результатів чи нескладання тестування відповідно до [Положення про запобігання академічному плагіату та іншим порушенням академічної доброчесності у навчальній та науково-дослідній роботі здобувачів освіти Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника](#).

Відвідування занять є важливою складовою навчання. При виставленні підсумкового балу обов'язково враховується своєчасне виконання лабораторних робіт та контрольних завдань. Враховуються результати відпрацювання з поважної причини пропущених занять.

Якщо студент пропустив заняття і не зміг здати лабораторні (практичні) та письмові роботи у встановлені терміни через хворобу або з інших поважних причин, документально підтверджених відповідною організацією, він має право на перенесення терміну здачі робіт. Пропущені заняття відпрацьовуються протягом місяця або протягом тижня КСР шляхом складання тестів у системі дистанційного навчання.

Студентам, котрі навчаються за **індивідуальним графіком**, дозволяється вільне відвідування лекцій та опрацювання лекційного матеріалу самостійно з обов'язковим проходженням усіх тестувань на платформі дистанційного навчання d-learn.pnu.edu.ua та виконанням усіх завдань відповідно до індивідуального графіку навчання, складеного та погодженого з викладачем на початку семестру. Умови навчання за індивідуальним графіком регламентуються [Положенням про порядок навчання здобувачів вищої освіти за індивідуальним графіком у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника](#). Студент повинен звернутися з запитом щодо індивідуального графіку навчання впродовж двох тижнів після початку семестру. Викладач формулює завдання для студента, що навчається за індивідуальним графіком, протягом тижня після такого звернення студента і надає матеріали та завдання для виконання синхронно з видачею завдань для студентів, що навчаються очно.

Неформальна освіта: Сертифікат про успішне проходження курсу, зміст якого частково або повністю відповідає змісту дисципліни, дає можливість доповнити бали за підсумковий контроль згідно з [Положенням про визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної освіти в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника](#). Цю можливість, а також назви та програми курсів, бажано обговорити з викладачем завчасно.

8. Рекомендована література

1. М. П. Вовкотруб, С. Ю. Смик, Р. С. Бойко. Фізична і колоїдна хімія. Електронний підручник з дисципліни. Київ: Національний університет біоресурсів і природокористування України. 2010. 350 с.
2. Вовкотруб Н.П., Смик С.Ю., Бойко Р.С. Практикум з фізичної та колоїдної хімії. Електронний навчальний посібник. Київ: Національний університет біоресурсів і природокористування України. 2002. 257 с.
3. С. Г. Шейко, М. П. Міхеєва. Електрохімія для студентів технічних університетів. Донецьк: Ноулідж. 2011. 226 с.
4. Миронюк І.Ф., Микитин І.М. Електрохімія та її практичні аспекти : навчальний посібник. Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника. 2016. 174 с.
5. Н. І. Смик. Збірник задач з електрохімічних методів аналізу. Київ: ВПЦ “Київський університет”. 2006. 82 с.
6. Електродні матеріали сучасних літєвих та літій-йонних джерел електричної енергії (огляд) / І. Ф. Миронюк, В. Л. Челядин // Вісник Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. 2010. Серія Хімія. Випуск XI. С. 8-21.

Викладачі _____ **Іван МИРОНЮК**

_____ **Ігор МИКИТИН**