

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА»**

Факультет природничих наук

Кафедра хімії

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЕЛЕКТРОХІМІЇ**

Освітньо-наукова програма ДОКТОРА ФІЛОСОФІЇ

Спеціальність 102 Хімія

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 11 від “06” травня 2021 р.

## ЗМІСТ

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

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Теоретичні аспекти електрохімії
<b>Викладач (-і)</b>	Професор Миронюк Іван Федорович
<b>Контактний телефон викладача</b>	0503738486
<b>Е-mail викладача</b>	<a href="mailto:myrif555@gmail.com">myrif555@gmail.com</a> , <a href="mailto:ivan.myroniuk@pnu.edu.ua">ivan.myroniuk@pnu.edu.ua</a>
<b>Формат дисципліни</b>	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота
<b>Обсяг дисципліни</b>	3 кредити, 90 годин
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="https://d-learn.pnu.edu.ua">https://d-learn.pnu.edu.ua</a>
<b>Консультації</b>	Щотижня
<b>2. Анотація до курсу</b>	
<p>Дисципліна «Теоретичні аспекти електрохімії» належить до нормативних дисциплін циклу професійної підготовки. Дисципліна «Теоретичні аспекти електрохімії» вивчається аспірантами спеціальності 102 Хімія у першому семестрі. Курс спрямований на ознайомлення з теоретичними основами електрохімічних явищ та практичними аспектами їх застосування. Завдання курсу полягає у підготовці аспірантів до науково-дослідної роботи шляхом застосування знань про сучасну електрохімію та електрохімічні процеси.</p>	
<b>3. Мета та цілі курсу</b>	
<p>Метою курсу «Теоретичні аспекти електрохімії» є ознайомлення аспірантів з теоретичними та практичними аспектами електрохімічних явищ та поглиблення знань в галузі сучасних електрохімічних процесів.</p> <p>У результаті вивчення курсу аспірант повинен:</p> <p><b>знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• електропровідність розчинів електролітів, електричну рухливість йонів, закон Кольрауша, протолітичну теорію кислот і основ;</li> <li>• класифікацію електродів, електроди першого та другого роду, окиснювально-відновні електроди, йоноселективні електроди;</li> <li>• класифікацію гальванічних елементів, оборотні та необоротні гальванічні елементи, гальванічний елемент Вестона, первинні гальванічні елементи;</li> <li>• хімічні процеси в цинк-марганцевих, мідь-цинкових та повітряно-цинкових хімічних джерелах струму;</li> <li>• поняття про конденсаторні накопичувачі електричної енергії, паливні елементи, нерівноважні електродні процеси, закони Фарадея, рівняння Тафеля;</li> <li>• основи електрохімічного осадження, анодне рочинення та пасивність металів, практичне використання електролізу;</li> <li>• поняття корозії та методи захисту від корозії, види корозії, способи захисту металів від корозії, коефіцієнт гальмування корозії та ступінь захисту від корозії;</li> </ul> <p><b>вміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• робити підготовку металевої поверхні перед нанесенням гальванічного покриття;</li> <li>• отримувати йодоформ електрохімічним методом;</li> <li>• визначати природу корозійного процесу, хімічні та електрохімічні реакції, які при цьому відбуваються;</li> <li>• визначати анодні та катодні ділянки корозійних елементів;</li> <li>• використовувати здобуті знання про електрохімічні процеси для вирішення завдань самостійного наукового дослідження.</li> </ul>	
<b>4. Результати навчання (компетентності)</b>	
<p><b>Загальні компетентності (ЗК):</b></p> <p>ЗК2. Здатність до проведення самостійних досліджень на сучасному рівні.</p> <p>ЗК5. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p>	

**Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):**

СК1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, як теоретичні так й експериментальні, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у галузі хімії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з хімії та суміжних галузей.

СК5. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в сфері хімії, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

СК8. Системний науковий світогляд та загальнокультурний кругозір.

**Програмні результати навчання (ПРН):**

ПРН1. Мати передові концептуальні та методологічні знання з хімії та на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

ПРН3. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного, молекулярного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

ПРН5. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження в галузі хімії та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

ПРН12. Застосовувати знання хімічних теорій до реальних процесів, прогнозувати фізико-хімічні властивості та реакційну здатність речовин.

**5. Організація навчання курсу**

## Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	10
Лабораторні заняття	20
Самостійна робота	60

## Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / Вибірковий
Перший	102 Хімія	Перший	Нормативний

## Тематика курсу

Тема, план	Форма заняття	Літера- тура	Завдання, год.	Вага оцінки	Термін виконання
<b>Тема 1.</b> Сучасний стан і перспективи розвитку електрохімії. Особливості електропровідності розчинів. Електродні процеси.	Лекція	[1 – 8]	Л – 2 год. СР – 4 год.		Згідно розкладу
<b>Лабораторна робота 1.</b> Електрохімічні системи.	Лабораторне заняття	[1 – 8]	ЛЗ – 4 год. СР – 8 год.	Максимальна оцінка – 10 балів	Згідно розкладу
<b>Тема 2.</b> Поняття про термодинамічні потенціали. Класифікація електродів. Класифікація гальванічних елементів.	Лекція	[1 – 8]	Л – 2 год. СР – 4 год.		Згідно розкладу

<b>Лабораторна робота 2.</b> Підготовка металевої поверхні перед нанесенням гальванічного покриття.	Лабораторне заняття	[1 – 8]	ЛЗ – 4 год. СР – 8 год.	Максимальна оцінка – 10 балів	Згідно розкладу
<b>Тема 3.</b> Хімічні джерела електричного струму і паливні елементи.	Лекція	[1 – 8]	Л – 2 год. СР – 4 год.		Згідно розкладу
<b>Лабораторна робота 3.</b> Електрохімічне отримання йодоформу.	Лабораторне заняття	[1 – 8]	ЛЗ – 4 год. СР – 8 год.	Максимальна оцінка – 10 балів	Згідно розкладу
<b>Тема 4.</b> Особливості електролізу розплавів сполук.	Лекція	[1 – 8]	Л – 2 год. СР – 4 год.		Згідно розкладу
<b>Лабораторна робота 4.</b> Електрохімічне міднення.	Лабораторне заняття	[1 – 8]	ЛЗ – 4 год. СР – 8 год.	Максимальна оцінка – 10 балів	Згідно розкладу
<b>Тема 5.</b> Основні типи анодних і катодних електрохімічних процесів.	Лекція	[1 – 8]	Л – 2 год. СР – 4 год.		Згідно розкладу
<b>Лабораторна робота 5.</b> Визначення анодних і катодних ділянок корозійних елементів.	Лабораторне заняття	[1 – 8]	ЛЗ – 4 год. СР – 8 год.	Максимальна оцінка – 10 балів	Згідно розкладу
<b>6. Система оцінювання курсу</b>					
Загальна система оцінювання курсу	Екзамен: максимальна оцінка – 100 балів. Оцінка за лабораторні заняття та тестування – 50 балів. Екзаменаційна робота – 50 балів.				
Лабораторні заняття	Кожна тема оцінюється максимально у 10 балів. Протягом семестру аспірант повинен здати всі теми, оцінка за які в сумі складає максимум 50 балів.				
Умови допуску до підсумкового контролю	Відвідування більше 50% лекційних занять та 100% лабораторних занять.				
<b>7. Політика курсу</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неприпустимі списування, аспірант повинен вільно володіти матеріалом.</li> <li>• Лекційні заняття не відпрацьовуються, але знання лекційного матеріалу обов'язкове.</li> <li>• Якщо аспірант пропустив більше 50% лекційних занять, він повинен пройти тестування і тільки тоді буде допущений до складання екзамену.</li> <li>• Пропуски лабораторних занять відпрацьовуються наступним чином: опрацювання теми, а також здача теми в такий час, щоб не заважати проведенню інших лабораторних занять.</li> <li>• Якщо аспірант не відпрацював пропущені лабораторні заняття, він не допускається до екзамену.</li> <li>• Обов'язковим для складання екзамену є відвідування більше 50% лекційних занять, робота на лабораторних заняттях, а також виконання самостійної роботи.</li> </ul>					
<b>8. Рекомендована література</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gerhard Kreysa, Ken-ichiro Ota, Robert F. Savinell (eds.) (2014). Encyclopedia of Applied Electrochemistry. Springer-Verlag New York, 2169 p.</li> <li>2. Slobodan Petrovic (2021). Electrochemistry Crash Course for Engineers. Springer International Publishing; Springer, 113 p.</li> </ol>					

3. Abdelkader Hammou, Samuel Georges (2020). Solid-State Electrochemistry (Essential Course Notes and Solved Exercises). Springer International Publishing; Springer, 325 p.
4. Toshiaki Ohtsuka, Atsushi Nishikata, Masatoshi Sakairi, Koji Fushimi (auth.) (2018). Electrochemistry for Corrosion Fundamentals. Springer Singapore, 123 p.
5. Електродні матеріали сучасних літєвих та літійонних джерел електричної енергії (огляд) / І. Ф. Миронюк, В. Л. Челядин // Вісник Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. Серія Хімія. – 2010. – Випуск XI. – С. 8-21.
6. Шейко С.Г., Міхеєва М.П. Електрохімія для студентів технічних університетів. Донецьк: Ноулідж., 2011.-226 с.
7. Смик Н.І. Збірник задач з електрохімічних методів аналізу. – К.: ВПЦ “Київський університет”, 2006. – 82 с.
8. Вовкотруб М.П., Смик С.Ю., Бойко Р.С. Фізична і колоїдна хімія. Електронний підручник з дисципліни. 2010.

**Викладач** \_\_\_\_\_ **І.Ф. Миронюк**