

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

Факультет природничих наук

Кафедра хімії

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ЕЛЕКТРОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ**

Освітня програма Хімія

Спеціальність 102 Хімія

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від “25” серпня 2020 р.

м. Івано-Франківськ – 2020

## 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>  | Електрохімічні процеси  |
| <b>Рівень вищої освіти</b>   | перший (бакалаврський) рівень   |
| <b>Викладач (-і)</b>   | професор Миронюк Іван Федорович<br>доцент Микитин Ігор Михайлович   |
| <b>Контактний телефон викладача</b>  | 0503738486<br>0663609405  |
| <b>E-mail викладача</b>  | <a href="mailto:myrif555@gmail.com">myrif555@gmail.com</a> , <a href="mailto:mibius@i.ua">mibius@i.ua</a> |
| <b>Формат дисципліни</b>   | семестровий   |
| <b>Обсяг дисципліни</b>  | 6 кредитів, 180 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>  |   |
| Дисципліна «Сучасні електрохімічні процеси» вивчається студентами спеціальності «Хімія» на четвертому курсі у першому семестрі і присвячений ознайомленню з теоретичними основами елктрохімічних явищ і сучасними аспектами їх практичного застосування. |   |
| <b>3. Мета та цілі курсу</b>   |   |
| <i>Метою</i> 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.   |   |
| <b>4. Компетентності</b>   |   |
| <b>Загальні компетентності (ЗК):</b>   |   |
| 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.   |   |
| <b>Фахові компетентності (ФК):</b>   |   |
| ФК 1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.   |   |
| ФК 2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.   |   |
| ФК 5. Здатність здійснювати сучасні методи аналізу даних.  |   |
| ФК 6. Здатність оцінювати ризики.  |   |
| ФК 7. Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження.  |   |
| ФК 8. Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані.  |   |
| ФК 9. Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.   |   |
| ФК 10. Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.  |   |
| <b>5. Результати навчання</b>  |   |
| ПРН4. Вміти визначити методики проведення лабораторних досліджень, хімічного аналізу і синтезу з урахуванням їх правильності та відповідності теорії.  |   |
| ПРН7. Володіти методами хімічного аналізу сполук.  |   |
| ПРН8. Вміти визначати хімічні, фізико-хімічні, фізичні, механічні та структурні властивості сполук.  |   |
| ПРН11. Виконувати стандартні лабораторні процедури, використовувати обладнання при синтезі і аналізі органічних і неорганічних сполук і матеріалів.  |   |

ПРН12. Уміти працювати з числовими даними і проводити розрахунки, оцінювати похибки, здійснювати оцінювання за порядком величин, правильно використовувати одиниці вимірювання.  
 ПРН 13. Працювати з первинними та вторинними інформаційними ресурсами і системами.  
 ПРН14. Розбиратися в основних проблемах наукових та навчальних дисциплін, значимості своєї професії.  
 ПРН15. Використовувати знання для роботи в міждисциплінарних областях знань, нетрадиційних системах освіти, формах та типах навчання.

### 5. Організація навчання курсу

| Обсяг курсу  |                    |                        |                             |                |                     |
|--|--------------------|------------------------|-----------------------------|----------------|---------------------|
| Вид заняття  |                    |                        | Загальна кількість годин    |                |                     |
| Лекції   |                    |                        | 40                          |                |                     |
| Лабораторні роботи   |                    |                        | 20                          |                |                     |
| Самостійна робота  |                    |                        | 120                         |                |                     |
| Ознаки курсу   |                    |                        |                             |                |                     |
| Семестр  | Спеціальність      | Курс<br>(рік навчання) | Нормативний /<br>Вибірковий |                |                     |
| <b>Перший</b>  | <b>102 «Хімія»</b> | <b>Четвертий</b>       | <b>Вибірковий</b>           |                |                     |
| Тематика курсу   |                    |                        |                             |                |                     |
| Тема, план   | Форма<br>заняття   | Літера-<br>тура        | Завдання,<br>год            | Вага<br>оцінки | Термін<br>виконання |
| <b>Змістовний модуль 1</b><br><i>Сучасний стан і перспективи розвитку електрохімії</i><br><b>Тема 1.</b> Предмет електрохімії. Розчини електролітів. Сильні та слабкі електроліти.   | Лекція             | [1 – 10]               | 4 год<br>Сам. роб:<br>6 год |                | Згідно розкладу     |
| <b>Змістовний модуль 2</b><br><i>Особливості електропровідності розчинів. Електроодні процеси</i><br><b>Тема 2</b><br>Електропровідність розчинів електролітів. Електрична рухливість йонів. Числа перенесення. Молярна електрична провідність. Закон Кольрауша. Протолітична теорія кислот і основ. | Лекція             | [1 – 10]               | 4 год<br>Сам. роб:<br>6 год |                | Згідно розкладу     |
| <b>Змістовний модуль 3.</b><br><i>Хімічна термодинаміка, поняття про термодинамічні потенціали</i><br><b>Тема 3.</b><br>Електроодний потенціал та електрорушійна сила. Класифікація електродів. Електроди першого роду.  | Лекція             | [1 – 10]               | 5 год<br>Сам. роб:<br>6 год |                | Згідно розкладу     |
| <b>Тема 4.</b><br>Електроди другого роду. Окислювально-відновні електроди. Йоноселективні електроди.   | Лекція             | [1 – 10]               | 5 год<br>Сам. роб:<br>7 год |                | Згідно розкладу     |
| <b>Тема 5.</b><br>Класифікація гальванічних елементів. Оборотні та необоротні гальванічні елементи. Хімічні та концентраційні кола. Вимірювання електрорушійної сили. Гальванічний елемент Вестона.  | Лекція             | [1 – 10]               | 5 год<br>Сам. роб:<br>7 год |                | Згідно розкладу     |

|  |  |          |                              |                     |                 |
|--|--|----------|------------------------------|---------------------|-----------------|
| <b>Змістовий модуль 4.</b><br><i>Хімічні джерела електричного струму і паливні елементи</i><br><b>Тема 6.</b><br>Хімічні джерела електричної енергії.<br>Первинні гальванічні елементи.<br>Хімічні процеси в цинк-марганцевих, мідь-цинкових та повітряно-цинкових хімічних джерелах струму. | Лекція   | [1 – 10] | 5 год<br>Сам. роб:<br>7 год  |                     | Згідно розкладу |
| <b>Тема 7.</b><br>Конденсаторні накопичувачі електричної енергії. Паливні елементи. Нерівноважні електродні процеси. Закони Фарадея.<br>Електродна поляризація. Електроліз.<br>Воднева перенапруга. Рівняння Тафеля.   | Лекція   | [1 – 10] | 4 год<br>Сам. роб:<br>7 год  |                     | Згідно розкладу |
| <b>Змістовий модуль 5. Особливості електролізу розплавів сполук</b><br><b>Тема 8.</b><br>Електрохімічне осадження, анодне рочинення та пасивність металів.<br>Практичне використання електролізу.  | Лекція   | [1 – 10] | 4 год<br>Сам. роб:<br>7 год  |                     | Згідно розкладу |
| <b>Змістовий модуль 6</b><br><i>Основні типи анодних і катодних електрохімічних процесів</i><br><b>Тема 9.</b><br>Корозія і захист від корозії. Види корозії. Способи захисту металів від корозії. Коефіцієнт гальмування корозії та ступінь захисту від корозії.                            | Лекція   | [1 – 10] | 4 год<br>Сам. роб:<br>7 год  |                     | Згідно розкладу |
| <b>Змістовий модуль 7</b><br><i>Лабораторний практикум</i><br><b>1.</b> Підготовка металевої поверхні перед нанесенням гальванічного покриття.   | Лабор. заняття   | [1 – 10] | 4 год<br>Сам. роб:<br>12 год | Макс. оцінка – 10 б | Згідно розкладу |
| <b>2.</b> Електрохімічне міднення.   | Лабор. заняття   | [1 – 10] | 4 год<br>Сам. роб:<br>12 год | Макс. оцінка – 10 б | Згідно розкладу |
| <b>3.</b> Визначення анодних і катодних ділянок корозійних елементів.  | Лабор. заняття   | [1 – 10] | 4 год<br>Сам. роб:<br>12 год | Макс. оцінка – 10 б | Згідно розкладу |
| <b>4.</b> Електрохімічні системи.  | Лабор. заняття   | [1 – 10] | 4 год<br>Сам. роб:<br>12 год | Макс. оцінка – 10 б | Згідно розкладу |
| <b>5.</b> Електрохімічне отримання йодоформу.  | Лабор. заняття   | [1 – 10] | 4 год<br>Сам. роб:<br>12 год | Макс. оцінка – 10 б | Згідно розкладу |
| <b>6. Система оцінювання курсу</b>   |  |          |                              |                     |                 |
| Загальна система оцінювання курсу  | Екзамен: максимальна оцінка – 100 балів.<br>Допуск до екзамену – 50 балів (за лабораторні заняття)<br>Екзамен – 50 балів         |          |                              |                     |                 |
| Лабораторні заняття  | Після виконання роботи студент повинен оформити звіт до кожної роботи, а також захистити їх у викладача.<br>Максимум – 50 балів. |          |                              |                     |                 |
| Умови допуску до   | Виконання 100 % завдань на лабораторних роботах.   |          |                              |                     |                 |

|   |   |
|---|---|
| підсумкового контролю   | Для допуску до екзамену студенту необхідно набрати не менше 25 балів. |
| <b>7. Політика курсу</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Неприпустимі списування, студент повинен вільно володіти матеріалом.</li> <li>• Лекційні заняття не відпрацьовуються, але знання лекційного матеріалу обов'язкове.</li> <li>• Пропуски лабораторних занять відпрацьовуються наступним чином: опрацювання теми, а також виконання лабораторної роботи в такий час, щоб не заважати проведенню інших лабораторних робіт.</li> <li>• Якщо студент не відпрацював пропущені лабораторні заняття він не допущений до екзамену.</li> </ul>   |   |
| <b>8. Рекомендована література</b>  |   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. М. П. Вовкотруб, С. Ю. Смик, Р. С. Бойко. Фізична і колоїдна хімія. Електронний підручник з дисципліни. 2010.</li> <li>2. С. Г. Шейко, М. П. Міхеєва. Електрохімія для студентів технічних університетів. Донецьк.: Ноулідж., 2011.-226 с.</li> <li>3. Данько Е. Т., Чернов Б. Б. Электрохимия: учеб. пособие. - Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2009. - 54 с.</li> <li>4. Байрамов В. М. Основы электрохимии: Учеб пособие для студ. высш. учеб. заведений /Под ред. В.В. Лунина. – М.: Издательский центр „Академия”, 2005. – 240 с.</li> <li>5. Н. І. Смик. Збірник задач з електрохімічних методів аналізу. – К.: ВПЦ “Київський університет”, 2006. – 82 с.</li> <li>6. Колпакова Н. А., Онисимова Л. С., Пикула Н. А. и др. Сборник задач по электрохимии: Учеб. для вузов. / Под ред. Колпаковой Н.А. - М., 2003.</li> <li>7. Антропов Л. И. Теоретическая электрохимия. – М.: Высш. шк., 1984. С.230.</li> <li>8. Чернов Б. Б. Коррозия и защита металлов в морской воде: учеб. пособие / Б. Б. Чернов. – Владивосток: ДВГМА, 1998. – 77 с.</li> <li>9. Багоцкий В. С., Скундин А. М. Химические источники тока. – М.: Энергоиздат, 1981. – 360 с.</li> <li>10. 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.</li> </ol> |   |

Викладач \_\_\_\_\_ **І.Ф. Миронюк**

\_\_\_\_\_ **І.М. Микитин**