

**ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Г.В. КАРПЕНКА
НАН УКРАЇНИ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Фізико-механічного інституту
ім. Г.В. Карпенка НАН України



З.Т. Назарчук

2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ
МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ КОРОЗІЇ МЕТАЛІВ**

галузь знань: 16 Хімічна та біоінженерія

спеціальність: 161 Хімічні технології та інженерія

кваліфікація: доктор філософії

Львів

2020

Робоча програма розроблена з дисципліни «Теоретичні основи електрохімічних методів дослідження корозії металів» для аспірантів за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія.

Розробник: провідний науковий співробітник відділу корозії та протикорозійного захисту, професор, доктор технічних наук зі спеціальності 161 – хімічні технології та інженерія (05.17.14 – хімічний опір матеріалів та захист від корозії), М.С. Хома

1. СКЛАД І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Курс та семестр за робочим навчальним планом	2/4	–	–	Всього	
Кількість кредитів ECTS	3,0	–	–	3,0	
Кількість семестрових залікових модулів	2	–	–	2	
Повний обсяг часу, год.	90	–	–	90	
В тому числі кількість аудиторних занять, год.	40	–	–	40	
З них, год.	лекційних	32	–	–	32
	лабораторних	–	–	–	–
	Практичних (семінарських)	8	–	–	8
Самостійна робота (СР), год.	50	–	–	50	
Підсумкова форма контролю І – екзамен З – залік	І	–	–	І	

1.1. РОЗПОДІЛ ЗА СЕМЕСТРАМИ ТА МОДУЛЯМИ

№	Найменування змістових модулів	Кількість годин (ауд. / СР)		
		Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття
1	2	3	4	5
1	Основні закономірності та кінетичні характеристики електрохімічних реакцій	16/20	-	4/5
2	Класичні та релаксаційні методи електрохімічних досліджень.	16/20	-	4/5
Всього:		32/40	-	8/10

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Мета навчальної дисципліни – дати аспірантам уявлення про різні методи електрохімічних досліджень корозії металів, їх теоретичне підґрунтя та розвинути вміння їх використовувати для встановлення механізму електродних реакцій.

2.2. Завдання навчальної дисципліни:

- ознайомити аспірантів з теоретичними основами електрохімічних методів дослідження корозії металів;
- засвоїти аспірантами підходи до аналізу результатів експериментальних досліджень та встановлення лімітуючої стадії електродних реакцій;
- розвинути навички володіння класичними та нестационарними методами електрохімічних досліджень.

2.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми аспіранти повинні:

Знати:

- основні методи корозійно-електрохімічних досліджень на постійному та змінному струмі, їх теоретичне обґрунтування та можливості використання, підходи до аналізу та інтерпретації одержаних.

Вміти:

- залежно від поставлених завдань використовувати класичні та нестационарні методи електрохімічних досліджень; аналізувати одержані результати, виявляти основні кінетичні параметри електрохімічних процесів та лімітуючу стадію, а також використовувати зроблені висновки для характеристики корозійних процесів.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Основні закономірності та кінетичні характеристики електрохімічних реакцій.

Тема 1.1. Основні положення та закономірності електрохімії. Поляризація. Перенапруга.

Тема 1.2. Електрохімічна перенапруга. Дифузійна перенапруга. Хімічна перенапруга. Фазова перенапруга.

Тема 1.3. Основні кінетичні характеристики електро-хімічної стадії електродних процесів. Струм обміну, коефіцієнт переносу і константа швидкості електрохімічної стадії електродних процесів.

Тема 1.4. Класифікація електродних процесів. Оборотноість електродних процесів.

Тема 1.5. Стаціонарні вольтамперні залежності і визначення основних кінетичних характеристик електродних процесів.

Тема 1.6. Теорія лінійної та циклічної вольтамперометрії для фарадеївських процесів. Лінійна вольтамперометрія з різною швидкістю розгортання потенціалу. Циклічна вольтамперометрія.

Тема 1.7. Визначення основних кінетичних характеристик електрохімічної стадії електродних процесів. Електродні процеси, контрольовані швидко-стями дифузії та перенесення заряду.

Тема 1.8. Визначення основних кінетичних характеристик електрохімічної стадії електродних процесів. Електродні процеси, контрольовані швидкостями дифузії та перенесення заряду.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Класичні та релаксаційні методи електрохімічних досліджень.

Тема 2.1. Релаксаційні методи електрохімічних досліджень.

Тема 2.2. Імпульсний потенціостатичний метод електрохімічних досліджень.

Тема 2.3. Імпульсний гальваностатичний метод електрохімічних досліджень.

Тема 2.4. Дисковий обертовий електрод.

Тема 2.5. Обертовий дисковий електрод з кільцем.

Тема 2.6. Обертовий дисковий електрод з кільцем.

Тема 2.7. Метод визначення швидкості корозії за поляризаційним опором.

Тема 2.8. Термокінетичний метод визначення енергії активації електродних процесів.

4. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Обсяг в годинах	Назва та стислий зміст роботи	Мета роботи
4	Освоєння експериментальних методик вивчення кінетики електр-охімічних процесів.	Оволодіти сучасними методами експериментальних досліджень швидкості корозії металів. Ознайомитися з основами класичних та релаксаційних методів досліджень електрохімічних реакцій. Вміти вибирати методи досліджень залежно від поставлених завдань.
4	Освоєння методів аналізу результатів експериментальних досліджень та встановлення швидкості лімітуючої стадії електрохімічних реакцій.	Оволодіти сучасними чисельними та графічними методами аналізу результатів електрохімічних досліджень. Ознайомитися з підходами до вивчення механізму електрохімічних реакцій. Вміти ідентифікувати стадії електрохімічних реакцій і визначати найповільнішу з них.

5. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Робота над індивідуальними завданнями	15
2	Підготовка і написання рефератів	10
3	Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів	10
4	Підготовка до екзамену	15
	Разом	50

6. РОЗПОДІЛ БАЛІВ

Максимальна оцінка в балах				
Поточний контроль (ПК)		Екзаменаційний контроль		Разом за дисциплу
Лабораторні роботи (вказуються різні форми поточного контролю та максимальні бали за виконані завдання)	Разом за ПК	письмова компонента	усна компонента	
		30	70	

7. ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ

Для оцінки якості засвоєння дисципліни в РСО запроваджена 100 бальна шкала.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Національна	Університетська (в балах)	ECTS	Визначення ECTS	Рекомендована система оцінювання
Відмінно	90-100	A	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100 (відмінно)
Добре	82-89	B	Дуже добре - вище середнього рівня з кількома помилками	75-89 (добре)
	75-81	C	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	
Задовільно	67-74	D	Задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків	60-74 (задовільно)
	60-66	E	Достатньо -виконання задовольняє мінімальні критерії	
Незадовільно	35-59	FX	Незадовільно - потрібно попрацювати перед тим, як отримати залік або скласти екзамен	35-59 (незадовільно із можливістю повторного складання екзамену)
	0-34	F	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота	0-34 (незадовільно із обов'язковим повторним вивченням модуля)

8. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна література:

1. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А. Введение в электрохимическую кинетику. – М.: Высшая шк., 1983. – 400 с.
2. Будников Г.К., Майстренко В.Н., Вяселев М.Р. Основі сучасного електрохімічного аналізу. – М.: Мир, 2003. – 592 с.
3. Методы измерения в электрохимии: пер. с англ. / под ред. Э. Егер, А. Залкинд. – в 2Т. – М.: Мир, 1977. – Т1 – 287 с., Т2 – 476 с.
4. Плэмбек Дж. Электрохимические методы анализа. Пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – 504 с.
5. Гороховская В.И., Гроховской В.М. Практикум по электрохимическим методам анализа. М.: Высшая школа, 1983. - 191 с.

Допоміжна

1. Антропов Л.И. Теоретична електрохімія. – К.: Либідь, 1993. – 540 с.
2. Скорчелетти В.В. Теоретическая электрохимия. –Л.: Химия, 1974. – 608 с.
3. Галюс З. Теоретические основы электрохимического анализа: Пер. с польск. / Галюс З. – М.: Мир, 1974. – 552 с.
4. Делахей П. Приборы и методы в электрохимии: Пер. с англ. - М.: Изд-во иностранной литературы, 1957. - 495с.

Завідувач випускової кафедри
доктор технічних наук, професор



Мирослав ХОМА