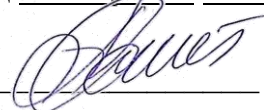


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
Хімічний факультет  
Кафедра фізичної та колоїдної хімії

ЗАТВЕРДЖЕНО  
на засіданні кафедри фізичної  
та колоїдної хімії хімічного факультету  
Львівського національного  
університету імені Івана Франка  
(протокол № 1 від 31 серпня 2022 р.)

Завідувач кафедри



Олександр РЕШЕТНЯК

Силабус з вибіркової дисципліни  
**«Корозія та антикорозійний захист» (8 семестр),**  
що викладається в межах першого (бакалаврського) рівня  
вищої освіти для здобувачів з спеціальності 102 ХІМІЯ

Львів 2022 р.

<b>Назва курсу</b>	Корозія та антикорозійний захист (8 семестр)
<b>Адреса викладання курсу</b>	Навчальний корпус хімічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка, вул. Кирила і Мефодія 6/ба.
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Хімічний факультет, кафедра фізичної та колоїдної хімії
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	10 Природничі науки 102 Хімія
<b>Викладачі курсу</b>	Яцишин Михайло Миколайович, к.х.н., доцент кафедри фізичної та колоїдної хімії – лектор, – лабораторні заняття.
<b>Контактна інформація викладачів</b>	Хімічний факультет, кафедра фізичної та колоїдної хімії, вул. Кирила і Мефодія 6/ба, к. 129; тел. (032) 2600397 електронна пошта: <a href="mailto:mykhaylo.yatsyshyn@lnu.edu.ua">mykhaylo.yatsyshyn@lnu.edu.ua</a>
<b>Консультації по курсу відбуваються</b>	<i>Консультації під час семестру:</i> 1) очно при попередній домовленості з викладачем за адресою: хімічний факультет, вул. Кирила і Мефодія, 6, ауд. 1 чи ауд. 122; 2) заочно через електронну пошту
<b>Сторінка курсу</b>	Матеріали до курсу розміщені у системі MOODLE ЛНУ імені Івана Франка за адресою: <a href="http://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=152">http://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=152</a>
<b>Інформація про курс</b>	“Корозія та антикорозійний захист” (8 семестр) є вибірковою навчальною дисципліною для студентів хімічного факультету 4 року навчання за спеціальністю 102 Хімія. Обсяг дисципліни – 120 годин (4 кредити ECTS), в тому числі 78 аудиторних години. Дисципліна “Корозія та антикорозійний захист” є складовою циклу професійної підготовки фахівців в межах першого (бакалаврського) рівня вищої освіти та розширює і доповнює знання отримані в результаті вивчення інших нормативних хімічних дисциплін (“Фізична хімія”, “Хімічна технологія”, “Хімія високомолекулярних сполук”) та є необхідною для опанування дисциплін вільного вибору студента”, а саме “Хімічні джерела електричної енергії”, “Процеси на заряджених міжфазних межах”, “Електропровідні полімери” і т. д.).
<b>Коротка анотація курсу</b>	Програма дисципліни вільного вибору “Корозія та антикорозійний захист” передбачає вивчення студентами основ
<b>Мета та цілі курсу</b>	Основною метою і завданням дисципліни вільного вибору є вивчення студентами загальних закономірностей та особливостей протікання корозійних руйнувань металів та сполук на їхній основі для поглиблення розуміння багатьох фундаментальних положень корозійної науки шляхом застосування останніх до вирішення ряду конкретних прикладних проблем, зокрема, захисту металевих виробів та конструкцій від корозійного руйнування. У курсі висвітлюються основні теорії і підходи сучасної корозійної науки, а також способи запобігання корозійного руйнування. Студенти вивчають методи дослідження корозійних процесів, а також методи та способи захисту металів від корозії в різних середовищах. Показати студентам місце “Корозія та антикорозійний захист” в системі хімічної галузі знань та її роль як однієї з важливих наук для розуміння теоретичних основ корозії металів, а також формування необхідних знань для розуміння протікання корозійних процесів з участю металів
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	<b>Основна</b> 1. Сахненко М.Д., Вєдь М.В., Ярошок Т.П. Основи теорії корозії та захисту металів: Навч. посібник.- Харків: НТУ „ХПІ”, 2004, 240 с Кеше Г. Коррозия металлов // М.: Металлургия. - 1984. - 212 с. 2. Методи захисту обладнання від корозії та захист на стадії проектування

	<p>[Електронний ресурс] : підр. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології», спеціалізації «Електрохімічні технології неорганічних та органічних матеріалів» / М. В. Бик, О. І. Букет, Г. С. Васильєв – Електронні текстові дані (1 файл: 8,81 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. –318 с.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Яцишин М.М., Герцик О.М. Корозія металів. Лабораторний практикум для студентів хімічного факультету // Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. - 2006. - 134 с.</li> <li>4. Решетняк О.В., Горбачевська Х.Р., Крупак І.М. Антикоровий захист металевих виробів: Лабораторний практикум // - Львів: ЛНУ імені Івана Франка. - 1999. - 42 с.</li> <li>5. Яцишин М.М. Курс лекцій з корозії металів. Електронна версія.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Додаткова</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Райтер П. М. Моніторинг корозійно-ерозійних пошкоджень нафтогазопроводів на основі визначення структури та фазового складу багатозафазного потоку свердловин // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. Техніка і технології. – 2011. – Т. 4, вип. 41. – С. 26-35.</li> <li>1. Несторенко С. В. Конспект лекцій з курсу Захист від корозії / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва // – Х.: ХНАМГ, 2012. – 123 с.</li> <li>3. Ковбуз М.О., Горбачевська Х. Р., Залізко В.О. Методичні вказівки з курсу "Фізична хімія. Дослідження електрохімічної корозії" // Вид-во ЛДУ. - 1993. - 24 с.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Інформаційні ресурси:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://www.elsevier.com">www.elsevier.com</a></li> <li>2. <a href="http://www.wiley.com">www.wiley.com</a></li> <li>3. <a href="http://pubs.acs.org/">http://pubs.acs.org/</a></li> <li>4. <a href="http://chemetal-journal.org/">http://chemetal-journal.org/</a></li> <li>5. <a href="http://chem.lnu.edu.ua/visnykk/index.htm">http://chem.lnu.edu.ua/visnykk/index.htm</a></li> <li>6. <a href="http://nbuv.gov.ua/">http://nbuv.gov.ua/</a></li> <li>7. <a href="http://www.sciencedirect.com/">http://www.sciencedirect.com/</a></li> <li>8. <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a></li> <li>9. <a href="http://webofknowledge.com/">http://webofknowledge.com/</a></li> <li>10. <a href="https://www.researchgate.net/">https://www.researchgate.net/</a></li> <li>11. <a href="https://mon.gov.ua">https://mon.gov.ua</a></li> </ol>
<b>Тривалість курсу</b>	IV рік підготовки (8 семестр)
<b>Обсяг курсу</b>	26 год лекційних, 52 год лабораторних занять, 42 самостійної роботи
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>В результаті вивчення дисципліни студенти повинні опанувати передбачені програмою розділи “Корозія та антикорозійний захист”, що означає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вміти визначати види корозійних руйнувань металів;</li> <li>- вміти використовувати показники хімічної корозії металів, для опису кінетики хімічної корозії;</li> <li>- розуміти механізми хімічної корозії;</li> <li>- розуміти механізми електрохімічної корозії;</li> <li>- вміти інтерпретувати результати корозійних досліджень;</li> <li>- знати і вміти готувати поверхні металів для нанесення покриттів;</li> <li>- вміти визначати механізм корозійного процесу;</li> <li>- визначати природу корозійного процесу та характер корозійного руйнування металів;</li> <li>- вміти досліджувати кінетику корозійного руйнування;</li> <li>- вміти розраховувати термодинамічні параметри корозійного процесу та аналізувати вплив різних факторів на корозійне руйнування;</li> <li>- проводити поляризаційні вимірювання;</li> <li>- вибирати показники корозії для дослідження кінетики електрохімічної корозії металів та розраховувати корозійні втрати металу та інтерпретувати результати корозійних досліджень;</li> <li>- вміти користуватись діаграмою Пурбе для визначення поведінки того чи іншого металу у відповідних умовах;</li> <li>- підбирати пасиватори і депасиватори корозії, антикорозійні змазки та захисні покриття;</li> <li>- вибирати та пропонувати методи корозійних досліджень.</li> </ul>

**компетентностей:**

**ЗК 1.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;

**ЗК 2.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

**ЗК 3.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

**ЗК 4.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

**ЗК 5.** Здатність до адаптації та дії в новій ситуації;

**ЗК 6.** Здатність генерувати нові ідеї (креативність);

**ЗК 8.** Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;

**ЗК12.** Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

**ЗК13.** Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

**ЗК 14.** Здатність до пошуку, критичного аналізу та обробки інформації з різних джерел.

***Програмні результати навчання:***

**ПР01.** 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.

**ПР04.** Розуміти основні закономірності та типи хімічних реакцій та їх характеристики.

**ПР05.** Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин.

**ПР08.** Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади.

**ПР09.** Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів.

**ПР10.** Застосовувати основні принципи термодинаміки та хімічної кінетики для вирішення професійних завдань.

**ПР14.** Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей.

**ПР15.** Спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних.

**ПР17.** Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросовісність.

**ПР18.** Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії.

**ПР19.** Використовувати свої знання, розуміння, компетенції та базові інженерно-технологічні навички на практиці для вирішення задач та проблем відомої природи.

**ПР20.** Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.

**ПР23.** Грамотно представляти результати своїх досліджень у письмовому вигляді державною та іноземною мовами з урахуванням мети спілкування.

	<b>ПР25.</b> Оцінювати та мінімізувати ризики для навколишнього середовища при здійсненні професійної діяльності.										
<b>Ключові слова</b>	Корозія металів, хімічна корозія металів, електрохімічна корозія металів, термодинаміка і кінетика хімічної корозії металів, термодинаміка і кінетика електрохімічної корозії металів, плівки на металах, умова суцільності плівок на металах, фактори хімічної корозії металів, антикорозійний захист.										
<b>Формат курсу</b>	<b>Очний:</b> лекційні та лабораторні заняття; виконання домашніх завдань, здача колоквиумів та поточне тестування, проведення консультації у випадку труднощів з опануванням матеріалу										
<b>Теми</b>	<p><i>Тема 1.</i> Корозія. Корозійна проблематика. Класифікація корозійних процесів (1 лекція).</p> <p><i>Тема 2.</i> Хімічна корозія (1 лекція).</p> <p><i>Тема 3.</i> Плівки на металах (1 лекція).</p> <p><i>Тема 4.</i> Кінетика хімічної корозії металів (1 лекція).</p> <p><i>Тема 5.</i> Окиснення сплавів (1 лекція).</p> <p><i>Тема 6.</i> Фактори хімічної корозії металів (1 лекція).</p> <p><i>Тема 7.</i> Електрохімічна корозія (1 лекція).</p> <p><i>Тема 8.</i> Механізм електрохімічної корозії металів (1 лекція).</p> <p><i>Тема 9.</i> Поляризація електродних процесів (1 лекція).</p> <p><i>Тема 10.</i> Анодний процес електрохімічної корозії металів (1 лекція).</p> <p><i>Тема 11.</i> Розрахунок електрохімічного корозійного процесу (1 лекція).</p> <p><i>Тема 12.</i> Пасивність металів (1 лекція).</p> <p><i>Тема 13.</i> Захист від корозії (1 лекція).</p>										
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік в кінці семестру										
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін «Фізика», «Вища математика», «Неорганічна хімія», «Органічна хімія», «Фізична хімія» необхідних для сприйняття категоріального апарату курсу, проведення необхідних математичних перетворень та розуміння суті описуваних явищ корозії металів.										
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	<p>Використовуються такі методи навчання:</p> <p>а) <i>словесні</i> – лекція, пояснення, консультація, бесіда, інструктаж (вступний та поточний під час виконання лабораторних робіт);</p> <p>б) <i>наочні</i> – ілюстрування лекційного матеріалу таблицями, схемами, графіками, фото- та відеоматеріалами;</p> <p>в) <i>практичні</i> – виконання лабораторних робіт, індивідуальних тестових та письмових контрольних завдань.</p>										
<b>Необхідне обладнання</b>	<p><i>Лекційні заняття</i> – мультимедійна установка та ноутбук.</p> <p><i>Лабораторні заняття</i> – обладнання навчальної Лабораторії з вибіркової дисципліни “Корозія та антикорозійний захист” кафедри фізичної та колоїдної хімії (потенціометри, потенціостати, установка для визначення крайового кута змочування, тощо).</p>										
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p>Вибіркова навчальна дисципліна “Корозія та антикорозійний захист” оцінюється за модульно-рейтинговою системою, згідно з якою всі види роботи розбито на 2 модулі. Кожен модуль передбачає виконання лабораторних робіт, виконання 10 тестів поточного та 2 тестів модульного контролю знань студентів.</p> <p>Оцінювання результатів навчання студентів здійснюється у вигляді <b>поточного та підсумкового</b> контролю.</p> <p>При виставленні балів поточного контролю враховуються теоретичні знання студентів, продемонстровані ними під час опитувань в усній (колоквиуми, допуски до лабораторних робіт) і письмовій (тестові контрольні завдання) формі, письмові звіти про виконання лабораторних робіт.</p> <p>Результати поточної навчальної діяльності студентів упродовж семестру оцінюються за 100-бальною шкалою.</p> <p style="text-align: center;"><b>Поточне оцінювання з курсу “Корозія та антикорозійний захист” (8 семестр)</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Поточні види роботи</th> <th style="width: 15%;">Кількість оцінювань</th> <th style="width: 15%;">Кількість* балів</th> <th style="width: 20%;">Максимальна сума балів за вид роботи</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Лабораторні роботи</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">від 1,5 до 3,0</td> <td style="text-align: center;">24,0</td> </tr> </tbody> </table>			Поточні види роботи	Кількість оцінювань	Кількість* балів	Максимальна сума балів за вид роботи	Лабораторні роботи	8	від 1,5 до 3,0	24,0
Поточні види роботи	Кількість оцінювань	Кількість* балів	Максимальна сума балів за вид роботи								
Лабораторні роботи	8	від 1,5 до 3,0	24,0								

		(допуск) + від 1,0 до 2,0 (захист)	16,0
Виконання поточних тестових завдань	10	від 2,0 до 4,0	40,0
Виконання модульних тестових завдань	2	від 5,0 до 10,0	20,0
Всього протягом семестру (визначається сумарний бал)			від 50 до 100

Для того, щоб вид навчальної роботи був зарахований студентові необхідно набрати не менше 50 % балів.

**Підсумкова оцінка:** 100 семестрових балів.

При цьому оцінка за тестове завдання включає в себе:

- 0 – 2 бали незадовільно; 2,5 бала задовільно; 3 бали добре; 4 бали відмінно.

При цьому оцінка за лабораторну роботу включає в себе:

- оцінку за теоретичну підготовку (усне або письмове опитування): 0–2 бали (0 – 0,25 незадовільно, 0,5–0,75 – задовільно, 1,5–2,0 – задовільно, 2,25–2,5 – добре, 2,75–3,0 – відмінно);

- виконання роботи, оформлення звіту та захист звіту: 0–1 бали (0 – незадовільно, 0,5 – виконання роботи, однак при розрахунках допущено незначні помилки, 1,0 – виконання роботи з якісно оформленим звітом);

При цьому оцінка за складання модульних тестових завдань включає в себе:

- 0–5 бали (0 – 5 незадовільно, 6 – вірні відповіді на 2 питання; 12 – вірні відповіді на 14 питань; 3 – вірні відповіді на 16 питань; 8 – вірних відповідей на 20 питань, 10 – дані вірні відповіді на всі 25 питань завдання на колоквиум;

При цьому оцінка за виконання домашнього завдання включає в себе:

- 0–10 бали (0 – незадовільно, 2 – вірні відповіді на 2 питання; 3 – вірні відповіді на 3 питання; 4 – вірні відповіді на 4 питання; 5 – вірні відповіді на 5 питань, ; 6 – вірні відповіді на 6 питань; 7 – вірні відповіді на 7 питань, 8 – вірні відповіді на 8 питань; 9 – вірні відповіді на 9 питань, 10 – дані вірні відповіді на всі 10 питань домашнього завдання;

#### Умови оформлення заліку:

– виконання та здача звітів про всі поточні види роботи;

– набрати **≥50** балів (у 100-бальній шкалі) за поточні види роботи.

**Залік:** максимально – 100 балів.

**Підсумкова оцінка:** 40+20 семестрових балів за виконання поточних та модульних тестових завдань, відповідно, + 40 балів за виконання лабораторних робіт (максимально – 100 балів).

#### Рейтингове підсумкове оцінювання знань студентів (у балах)

Оцінка ЄКТС	Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	
		Залік	
A	90–100	5	відмінно
B	81–89	4	дуже добре
C	71–80		добре
D	61–70	3	задовільно
E	51–60		достатньо
FX	30–50	2	можливість повторної здачі
F	1–29		незадовільно

*Відвідування занять є важливою складовою процесу навчання. Очікується, що студенти відвідають усі лекції та лабораторні заняття курсу.*

Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття з поважної причини. У випадку хвороби поважність пропуску має бути підтверджена

	<p>документально. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків та видів робіт, визначених для виконання/здачі звітів про всі поточні види робіт, передбачених курсом.</p> <p>Пропущені лабораторні заняття мають бути відроблені в обов'язковому порядку в позаурочний час у встановлені терміни. Час та порядок відпрацювання має бути попередньо узгоджений з викладачем та навчально-допоміжним персоналом лабораторії. Відпрацювання має бути зареєстроване у відповідному журналі лабораторії.</p> <p><i>Письмові звіти про поточні види роботи</i> (звіти про виконання лабораторних робіт та домашнє контрольне завдання). Очікується, що роботи/звіти студентів будуть виконані ними особисто та здані викладачеві впродовж семестру у встановлені терміни. Фабрикування чи використання чужих вихідних експериментальних даних, списування, втручання в роботу інших студентів тощо вважаються проявами академічної недобросовісності. Виявлення її ознак є підставою для незарахування викладачем відповідних видів роботи незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p><i>Література та інші навчальні матеріали.</i> Уся література та інші матеріали, які студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p>
<p><b>Питання які розглядаються на лекціях</b></p>	<p align="center"><b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ I. Хімічна корозія металів.</b></p> <p><b>Лекція 1. Корозія.</b> Корозійна проблематика. Класифікація корозійних процесів. Корозійна проблематика. Класифікація корозійних процесів. Типи корозійних руйнувань: рівномірна, виразкова, пітингова, щільна, міжкристалітна, корозійне розтріскування. Кількісні характеристики корозії.</p> <p><b>Лекція 2. Поняття хімічної корозії.</b> Термодинаміка хімічної корозії. Термодинамічна можливість хімічної корозії металів. Методи розрахунків зміни енергії Гіббса в корозійному хімічному процесі. Визначення можливості хімічної корозії металів по значенню енергії Гіббса. Розрахунок зміни стандартної енергії Гіббса. Реакційна здатність металів і термодинамічна стійкість продуктів хімічної корозії металів.</p> <p><b>Лекція 3. Плівки на металах.</b> Адсорбція окиснювачів на металах. Утворення плівки продуктів корозії. Класифікація плівок на металах по товщині. Умова суцільності плівок на металах. Масоперенос і електропровідність в плівках продуктів корозії металів. Утворення дефектів в кристалічній ґратці. Класифікація продуктів корозії металів по типу провідності.</p> <p><b>Лекція 4. Кінетика хімічної корозії металів.</b> Показники хімічної корозії металів Первинна стадія окислення металів. Ріст пористої незахисної плівки. Ріст суцільних (захисних) плівок. Тонкі плівки. Товсті плівки (окалина). Багатошарові товсті плівки. Напруги в захисних плівках і руйнування цих плівок. Закони росту плівок. Об'єднанні дані про механізми окислення металів.</p> <p><b>Лекція 5. Окиснення сплавів.</b> Області концентрацій компонентів в металевих системах. Поділ подвійної системи на області концентрацій компонентів. Теорія Вагнера-Хауффе. Теорія А.А. Смірнова. Теорія В.І. Тіхомірова. Теорія жаростійкого легування. Теорія зменшення дефектності окалини, що утворилася. Теорія утворення захисного оксиду легуючого компонента.</p> <p><b>Лекція 6. Фактори хімічної корозії металів.</b> Вплив зовнішніх і внутрішніх факторів на хімічну корозію металів. Температура. Склад газового середовища (ванадієва корозія). Тиск газів. Високотемпературна пасивація. Швидкість руху газового середовища. Режим нагріву. Склад сплаву. Структура металу. Деформація металу. Характер обробки поверхні металу.</p> <p align="center"><b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ II. Електрохімічна корозія. Захист від корозії.</b></p> <p><b>Лекція 7. Електрохімічна корозія.</b> Подвійний електричний шар і електродні потенціали. Причини виникнення скачка потенціалу між фазами. Скачок потенціалу на межі метал-електроліт. Сучасне трактування будови ПЕШ на межі метал-електроліт. Рівняння ПЕШ. Оборотні електродні потенціали. Натрієвий електрод. Кисневий електрод. Окисно-відновні електроди. Металеві електроди. Каломелеві (насичений, нормальний, децинормальний) електроди. Хлорсрібний електрод. Необоротні електродні потенціали металів.</p>

**Лекція 8. Механізм електрохімічної корозії металів.**

Хімічний і електрохімічний механізми розчинення металів в електролітах. Термодинамічна можливість електрохімічної корозії металів. Катодні процеси при електрохімічній корозії металів. Гомогенний і гетерогенний шляхи протікання електрохімічної корозії металів. Корозійні гальванічні елементи і причини їх виникнення. Схеми і особливості електрохімічного корозійного процесу.

**Лекція 9. Поляризація електродних процесів.**

Поляризація електродів і її причини. Електрохімічна кінетика анодних і катодних процесів. Рівняння поляризаційних кривих. Дифузійна, кінетична і концентраційна поляризація. Вторинні процеси і продукти електрохімічної корозії металів і їх вплив поляризацію.

**Лекція 10. Анодний процес електрохімічної корозії металів.**

Анодна реакція іонізації металу. Анодна реакція, що протікають з участю металу і водного розчину. Діаграма Пурбе і її застосування. Участь аніонів у анодному процесі. Стадійність процесів розчинення металу. **Анодні процеси з кисневою і водневою деполяризацією.** Термодинамічна можливість корозії з кисневою і водневою деполяризаціями. Схеми катодного процесу кисневою і водневою деполяризаціями. Перенапруги іонізації кисню і водню. Дифузія кисню. Перенапруга водню. Змішана і концентраційна деполяризація. Особливості корозії металів із кисневою і водневою деполяризаціями. Захист металів від корозії в нейтральних та кислотних розчинах. Змішана киснево-воднева деполяризація.

**Лекція 11. Розрахунок електрохімічного корозійного процесу.**

Термодинамічна можливість і рушійна сила процесу. Корозійні втрати металу і струм корозії. Показники електрохімічної корозії металів. Методи розрахунку електрохімічного корозійного процесу. Аналітичний розрахунок процесу. Графічний розрахунок процесу. Рівняння Тафеля. Фізичний зміст констант рівняння Тафеля.

**Лекція 12. Пасивність металів.**

Визначення пасивності металів. Характеристика пасивного стану металів. Пасиватори і депасиватори (активатори). Теорії пасивності металів. Перепасивація металів. Узагальнена анодна поляризаційна крива. Фладе-потенціал. Особливості корозії металів в умовах можливого виникнення пасивності. Підвищення корозійної стійкості металів і стопів на основі підвищення їх пасивності.

**Лекція 13. Захист від корозії.**

Захист від корозії. Захист від корозії з урахуванням особливостей експлуатації матеріалів. Захист від пошкоджень мікроорганізмами. Методи і способи комплексного захисту від корозії, старіння та біопшкодження. Ефективність захисту від корозії. Токсикоекологічні і екологічні аспекти проблем корозії і захисту від неї. Прогнозування експлуатаційної стійкості матеріалів і оптимізація експерименту при їх вдосконаленні. Моніторинг конструкцій та виробів з метою запобігання аварій.

Методи корозійних досліджень. Загальна характеристика методів корозійних досліджень. Класифікація. Десятибальна шкала корозійних досліджень. Лабораторні методи дослідження. Експлуатаційні дослідження.