

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

Факультет природничих наук

Кафедра хімії

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Корозія та антикорозійний захист

Освітня програма Хімія

Спеціальність 102 «Хімія»

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “28” серпня 2019 р.

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

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Корозія та антикорозійний захист
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Викладач (-і)	проф. Миронюк Іван Федорович
Контактний телефон викладача	+380503738486
E-mail викладача	myrif555@gmail.com
Формат дисципліни	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота
Обсяг дисципліни	3 кредита, 90 годин
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://www.d-learn.pu.if.ua/index.php?
Консультації	Щотижня
2. Анотація до курсу	
Дисципліна «Корозія та антикорозійний захист» вивчається студентами спеціальності «Хімія» на другому курсі у четвертому семестрі. Предмет спрямований на ознайомлення студентів з основними напрямками досліджень у сучасній хімії, механізмами хімічної і електрохімічної корозії металів та сплавів, їх антикорозійним захистом, особливостями пошуку шляхів одержання корозійностійких і антикорозійних матеріалів для сучасної техніки.	
3. Мета та цілі курсу	
Мета курсу – подати студентам загальні відомості про механізми хімічної і електрохімічної корозії металів і сплавів, фактори, які впливають на швидкість корозії, методи досліджень корозійної стійкості металів і сплавів і принципи захисту металічних матеріалів від корозії, корозійної поведінки металічних конструкційних матеріалів в різних агресивних середовищах, атмосферної, підземної корозії і корозії металів у морській воді.	
Завдання курсу: навчити студентів самостійної роботи з технікою хімічного експерименту (робота зі стандартним хімічним обладнанням та приладами), а також відпрацювати на конкретних прикладах найпростіші методи, що використовуються для антикорозійного захисту металів у різних агресивних середовищах.	
знати: • види корозійних руйнувань металів;	

- показники хімічної корозії металів; - механізми електрохімічної корозії; - термодинаміку і кінетику корозійних процесів; - інтерпретацію результатів корозійних досліджень; - умови підготовки поверхні для нанесення покриттів; вміти: - визначати механізм корозійного процесу; - визначати природу корозійного процесу та тип корозійного руйнування металів; - досліджувати кінетику корозійного руйнування; - розраховувати термодинамічні параметри корозійного процесу та аналізувати вплив різних факторів на корозійне руйнування. - визбирати показники корозії для дослідження кінетики електрохімічної корозії металів та розраховувати корозійні втрати металу та інтерпретувати результати корозійних досліджень; - вміти користуватись діаграмою Пурбе для визначення поведінки того чи іншого металу у відповідних умовах; - підбирати пасиватори і депасиватори корозії, антикорозійні замазки та захисні покриття
4. Компетентності
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 7. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності). Спеціальні (Фахові) компетентності спеціальності (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 3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт виходячи із вимог хімічної метрології та професійних стандартів в галузі хімії. СК 5. Здатність здійснювати сучасні методи аналізу даних. СК 7. Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження. СК 9. Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання. СК 11. Здатність формулювати етичні та соціальні проблеми, які стоять перед хімією, та здатність застосовувати етичні стандарти досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (наукова доброчесність).
5. Результати навчання
Очікувані програмні результати навчання (ПРН): ПРН2. Отримати навички самостійної роботи з хімічними речовинами і матеріалами, з урахуванням їхніх фізичних і хімічних властивостей, включаючи поводження з небезпечними речовинами. ПРН3. Вміти здійснити необхідні операції, спостереження, і вимірювання хімічних властивостей та явищ, правильно документувати результати. 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.

6. Організація навчання курсу					
Обсяг курсу					
Вид заняття			Загальна кількість годин		
Лекції			20		
Лабораторні роботи			10		
Самостійна робота			60		
Ознаки курсу					
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)		Нормативний / Вибірковий	
Четвертий	102 «Хімія»	Другий		Вибірковий	
Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Літера- тура	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Змістовий модуль 1. Тема 1. Загальні відомості про корозію металів і сплавів. Визначення корозії. Масштаби корозії і збитки, які вона приносить. Термодинаміка і кінетика корозійних процесів. Класифікація корозії.	Лекція	[1 – 3]	2 год., Сам. роб. 4 год	Максимальна оцінка – 5 б	За розкладом
Тема 2. Хімічна корозія. Поняття про захисну плівку. Механізм хімічної корозії в присутності захисної плівки. Газова корозія. Кількісне вираження газової корозії. Методи досліджень на газову корозію. Газова корозія заліза і сталі. Жаротривкі сталі.	Лекція	[1 – 3]	2 год., Сам. роб. 4 год	Максимальна оцінка – 5 б	За розкладом
Тема 3. Основи теорії електрохімічної корозії. Процеси, які протікають на кордоні метал—розчин електроліту. Механізм електрохімічної корозії. Фактори, причини і приклади виникнення електрохімічної гетерогенності металічної поверхні. Поняття про електродні потенціали.	Лекція	[1 – 3]	2 год., Сам. роб. 4 год	Максимальна оцінка – 5 б	За розкладом
Тема 4. Кінетика електродних процесів. Поляризація, депольаризація і поляризаційний опір. Анодна поляризація, катодна поляризація. Корозія металів з водневою і кисневою депольаризацією. Контролюючий фактор корозії. Графічний аналіз роботи корозійного елементу. Швидкість корозійного процесу. Пасивність металу.	Лекція	[1 – 3]	2 год., Сам. роб. 4 год	Максимальна оцінка – 5 б	За розкладом
Тема 5. Вплив зовнішніх і внутрішніх факторів на корозію металів. Вплив рН	Лекція	[1 – 6]	2 год., Сам. роб. 4 год	Максимальна оцінка – 5 б	За розкладом

середовища. Вплив складу і концентрації нейтральних розчинів. Вплив температури. Вплив швидкості руху розчину електроліту. Вплив тиску. Вплив кисню. Вплив стану і обробки поверхні металу на швидкість корозії металів. Залежність швидкості корозії сплавів від їх структури і складу. Вплив механічних напружень на корозійні процеси.					
Змістовий модуль 2. Тема 6. Методи корозійних випробувань Мета корозійних досліджень. Класифікація методів корозійних досліджень. Техніка лабораторних досліджень. Якісні методи корозійних досліджень. Кількісні методи оцінки швидкості корозії. Метод визначення швидкості корозії по зміні механічних властивостей. Електрохімічні методи досліджень.	Лекція	[1 – 6]	2 год., Сам. роб. 4 год	Максимальна оцінка – 5 б	За розкладом
Тема 7. Методи захисту від корозії. Електрохімічний захист металів. Основні види електрохімічного захисту. Механізм катодного захисту. Протекторний захист зовнішнім струмом. Катодний захист заводської апаратури. Анодний захист. Захист металів від корозії обробкою корозійного середовища. Анодні сповільнювачі корозії. Катодні сповільнювачі корозії. Органічні сповільнювачі корозії. Леткі сповільнювачі атмосферної корозії.	Лекція	[1 – 6]	2 год., Сам. роб. 4 год	Максимальна оцінка – 5 б	За розкладом
Тема 8. Захисні протикорозійні покриття. Підготовка поверхні під покриття. Металічні покриття. Гальванічні покриття. Дифузійні покриття. Гарячі покриття. Плакірування. Лакофарбові покриття. Схеми антикорозійних захисних покриттів і їх характеристика. Плівкові захисні покриття. Посилене захисне покриття. Листове покриття. Футерування штучними кислото – тривкими виробами. Гумування. Емалі. Захист обладнання на час консервації.	Лекція	[1 – 6]	2 год., Сам. роб. 4 год	Максимальна оцінка – 5 б	За розкладом
Тема 9. Корозія заліза, нелегованих, низьколегованих, корозійностійких і	Лекція	[1 – 6]	2 год Сам. 4 год	Максимальна оцінка – 5 б	За розкладом

жаростійких сталей. Електрохімічна характеристика заліза. Вплив складу і структури на корозію залізовуглецевих сталей. Корозія заліза і залізовуглецевих сплавів в агресивних середовищах. Низьколеговані сталі. Хромисті сталі. Хромонікелеві сталі типу 18-10. Хромонікельмолібденові сталі. Хромонікельмолібденонічні сталі. Жаростійкі сталі.					
Тема 10. Корозія кольорових металів і сплавів. Мідь і її сплави. Нікель і нікелеві сталі. Свинець і сплави на його основі. Алюміній і його сплави. Титан і його сплави.	Лекція	[1 – 6]	2 год., Сам. роб. 4 год.	Максимальна оцінка – 5 б	За розкладом
Лабораторна робота. №1. Вплив концентрації солей на корозійну стійкість металів. Атмосферна корозія металів. Підземна корозія і корозія металів у морській воді.	Лабораторна робота	[1 – 6]	2 год., Сам. роб. 4 год.	Максимальна оцінка – 6 б	За розкладом
Лабораторна робота № 2. Вплив pH на корозійну стійкість металів.	Лабораторна робота	[1 – 6]	2 год., Сам. роб. 4 год.	Максимальна оцінка – 6 б	За розкладом
Лабораторна робота № 3. Вплив температури на кислотну корозію металів.	Лабораторна робота	[1 – 6]	2 год., Сам. роб. 4 год.	Максимальна оцінка – 6 б	За розкладом
Лабораторна робота № 4. Протекторний захист.	Лабораторна робота	[1 – 6]	2 год., Сам. роб. 4 год.	Максимальна оцінка – 6 б	За розкладом
Лабораторна робота № 5. Сповільнювачі корозії сталі в кислотах.	Лабораторна робота	[1 – 6]	2 год., Сам. роб. 4 год.	Максимальна оцінка – 6 б	За розкладом
7. Система оцінювання курсу					
Загальна система оцінювання курсу	Екзамен: максимальна оцінка – 100 балів. Допуск до екзамену – 50 балів; - за лабораторні заняття – 30 балів; - контрольні роботи – 20 балів. Екзаменаційна робота – 50 балів				
Лабораторні заняття	Після виконання роботи студент повинен оформити звіт до кожної роботи, а також захистити їх у викладача на позитивну оцінку (мінімум 3 бали). Максимум – 5 балів за кожну роботу. За виконання лабораторного практикуму студент може отримати максимум 30 балів до допуску.				
Умови допуску до підсумкового контролю	Виконання 100 % завдань на лабораторних роботах. Відвідування більше 50% лекційних занять. Робота на парах: До кожної з тем, які передбачені робочою програмою навчальної дисципліни, студент по бажанню може підготувати презентацію, доповісти та максимально отримати 10 балів до допуску.				
8. Політика курсу					

- Обов'язковим є для отримання допуску до екзамену відвідування більше 50% занять, виконання лабораторних робіт, написання контрольної роботи, виконання самостійної роботи, а також набрати в сумі не менше 25 балів з 50 максимально можливих.
- Якщо студент пропустив більше 50% лекційних занять, він повинен підготувати реферати на відповідні тематики і тільки тоді буде допущений до складання заліку.
- Якщо студент пропустив менше 50% лекційних занять, то вони не відпрацьовуються, але студент повинен знати пропущений лекційний матеріал.
- Пропуски лабораторних занять відпрацьовуються наступним чином: опрацювання теми, а також виконання лабораторної роботи в такий час, щоб не заважати проведенню інших лабораторних робіт.
- Якщо студент не відпрацював пропущені лабораторні заняття він не допущений до екзамену.
- Неприпустимі списування, студент повинен вільно володіти матеріалом.
- Обов'язковим для складання екзамену є відвідування більше 50% занять, виконання лабораторного практикуму, робота на парах, а також виконання самостійної роботи.

9. Рекомендована література

1. В.І. Алімов, З.А. Дусягіна. Корозія та захист металів від корозії. Донецьк-Львів: ТОВ «Східний видавничий дім».- 2012. 328 с.
2. Григорьев В.П. Электрохимическая коррозия металлов. – М.: Химия, 2000. – 317 с.
3. П.М. Сопрунюк, В.М. Юзевич. Діагностика матеріалів і середовищ. Енергетичні характеристики поверхневих шарів. – Львів: ФМІ ім. Г.В. Карпенка НАН України, в-во «СПОЛОМ». – 2005. – 292 с.
4. Talbot D. Corrosion science and technology; Second ed. / D. Talbot, J. Talbot. – Boca Raton : CRC Press, 2007. – 552 p.
5. Формирование эвтектических композиционных покрытий высокоскоростным плавлением / С. В. Литовченко, В. И. Береснев, В. А. Чишкала, И. А. Манучарян // Физическая инженерия поверхности. 2014. – Т. 12. – № 1. – С. 129-139.
6. Ульянин Е.А., Свистунова Т.В., Левин Ф.Л. Коррозионностойкие сплавы на основе железа и никеля. –Металлургия. -1986. -245 с.

Викладач _____ І.Ф. Миронюк