



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Антикорозійний захист обладнання

Шифр та назва спеціальності
133 – Галузеве машинобудування

Інститут
ННІ Механічної інженерії і транспорту

Освітня програма
Галузеве машинобудування

Кафедра
Хімічна техніка та промислова екологія 154

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Вибіркова

Семестр
8

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Байрачний Володимир Борисович
Volodymyr.Bairachyi@khpi.edu.ua

К.т.н., професор кафедри хімічної техніки та промислової екології
НТУ «ХПІ»

Досвід роботи – 30 років. Автор та співавтор понад 100 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Технології забезпечення екологічної безпеки», «Сучасні проблеми екології», «Антикорозійний захист обладнання», «Нові конструкційні матеріали та дизайн.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Головною метою курсу «Антикорозійний захист обладнання» є засвоєння та формування у здобувачів вищої освіти знань закономірностей корозійного процесу, дослідження кінетики та механізму корозійних реакцій у промислових розчинах. Знання цих закономірностей дає можливість класифікувати методи захисту матеріалів від корозійного руйнування та правильно вибрати конструкційний матеріал, який буде корозійно стійким у конкретних середовищах.

Мета та цілі дисципліни

Сформувані у студентів поняття про закономірності корозійного процесу, дослідження кінетики та механізму корозійних реакцій у промислових розчинах, знання яких дає можливість класифікувати методи захисту матеріалів від корозійного руйнування та правильно вибрати конструкційний матеріал, який буде корозійно стійким у конкретних середовищах; дати багатогранну сучасну інформацію з основних розділів антикорозійного захисту обладнання, яка стане базою для вивчення інших профільних дисциплін старших курсів: машини і апарати хімічних підприємств, методи дослідження, діагностика, моніторинг стану машин та апаратів хімічних виробництв.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

Здатність надавати рекомендації по використанню захисних засобів для обладнання відповідно до умов експлуатації з метою зберігання довговічності та надійності, безаварійної експлуатації та скорочення витрат на ремонтні роботи.

Результати навчання

Знати основні причини виникнення корозії, механізми протікання різних видів корозії та сучасні способи захисту матеріалів та конструкцій.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 30 год., лабораторні роботи – 20 год., самостійна робота – 70 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання, практичні навички з попередніх дисциплін "Хімія" та "Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство".

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На лабораторних заняттях використовуються репродуктивні та проблемно-пошукові методи навчання та акцентується увага на вирішенні реальних проблем в галузі антикорозійного захисту обладнання.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Явище корозії металів. Причини корозії металів. Класифікація корозійних процесів.

Вступ. Предмет, ціль та задачі дисципліни. Стислі відомості з історії розвитку дисципліни. Проблеми корозії та значення боротьби з нею. Явище корозії металів. Причини корозії металів. Класифікація корозійних процесів по механізму, умови їх течі та характеру руйнування.

Тема 2. Основи корозії металів та сплавів. Електрохімічна корозія.

Процеси, які течуть на межі метал - розчин електроліту. Механізм електрохімічної корозії. Електродні потенціали. Типи корозійних елементів. Швидкість корозійного процесу. Поляризація, депольаризація та поляризаційний опір. Анодна поляризація. Катодна поляризація, корозія з водневою та кисневою депольаризацією. Чинники, які контролюють корозію, графічний аналіз праці корозійного елемента. Реальні (експериментальні) та ідеальні поляризаційні криві. Корозія багатоелектродних систем.

Тема 3. Пасивність металів. Вплив різних чинників на швидкість окислення металів.

Пасивність металів. Явище пасивності металів. Плівкова та адсорбційна теорії пасивності. Явище перепасивації. Пасивність сплавів.

Тема 4. Хімічна корозія металів.

Газова корозія металів. Утворення окисних сполук на поверхні металів. Закони зростання плівок на металі. Вплив різних чинників на швидкість окислення металів. Газова корозія нових конструкційних металів та сплавів. Методи захисту металів від газової корозії. Види газової корозії. Зневуглецевання, воднева та сірководнева корозія. Корозія, яка викликається хлором та хлористим воднем.

Тема 5. Корозійні характеристики основних металів та сплавів.

Корозія заліза та нелегованих залізобуглецевих сплавів. Електрохімічна характеристика заліза. Корозійностійкі чавуни. Висококремнієві чавуни. Високохромісті чавуни. Нікелеві чавуни. Корозія кольорових металів та сплавів. Корозійна характеристика міді, алюмінію, нікелю, свинцю, титану та сплавів на їх основі. Галузь та умови застосування кольорових металів та сплавів на їх основі у хімічному машинобудуванні.

Тема 6. Хімічний опір неметалевих матеріалів.

Хімічний опір неметалевих матеріалів. Загальна характеристика, класифікація неметалевих матеріалів. Основні положення. Хімічно стійкі матеріали неорганічного та органічного походження. Конструкційні та футеровочні матеріали: кислотнотисні цементи та цементи на органічній основі. Каучуки у антикорозійній техніці. Хімічно стійкі обкладні гуми та ебоніти.

Тема 7. Заходи захисту хімічного обладнання від корозії. Електрохімічний захист металів.

Основні вигляди електрохімічного захисту. Механізм катодного захисту. Протекторний захист. Катодний захист зовнішнім струмом. Катодний захист апаратури. Анодний захист. Захист металу від корозії обробкою корозійного середовища. Основні положення. Анодні гальмовники корозії. Катодні гальмовники корозії. Органічні гальмовники корозії.

Тема 8. Захист металів від корозії покриттям. Металічні покриття.

Методи корозійних випробувань. Лабораторні, польові, експлуатаційні випробування. Якісні, кількісні та фахові методи корозійних випробувань. Специфічні підходи створення експертних систем з прогнозування корозійної стійкості металів.

Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Визначення потенціалу корозії металів за допомогою потенціостату ПИ-50.1.

Тема 2. Знімання поляризаційних кривих за допомогою потенціостату ПИ-50.1

Тема 3. Визначення швидкості корозії ваговим методом.

Тема 4. Одержання дифузійних покриттів на вуглецевих сталях.

Самостійна робота

Для самостійного вивчення та аналізу студентам пропонуються наступні теми у вигляді презентацій: Зовнішні та внутрішні чинники та їх вплив на процес корозії металів. Вплив рН середовища на швидкість корозії. Вплив складу, концентрації, температури та швидкості руху розчину на процес корозії металів. Вплив кисню. Корозія під впливом блукаючих струмів. Вплив декількох внутрішніх чинників на процес корозії металів, на структуру металу, термообробку, механічну обробку, стан поверхні. Наукове обґрунтування шляхів створення сплавів підвищеної корозійної стійкості. Раціональне конструювання у корозійному відношенні. Заходи, які направлені на зменшення корозії у процесі проектування, заготовлення та створення хімічного обладнання.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Хімічна корозія та захист металів : навчальний посібник / [П.І. Стоєв, С.В. Литовченко, І.О. Гірка, В.Т. Грицина]. – Х. : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2019. – 216 с.
2. Корозія та захист металів від корозії. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів напрямів підготовки 6.051701 –Харчові технології та інженерія; 6.050502 –Інженерна механіка; 6.050503 –Машинобудування. –Чернігів: ЧНТУ, 2014. –50с.
3. Сахненко М.Д., Ведь М.В., Ярошок Т.П. Основи теорії корозії та захисту металів: Навч.посібник.- Харків:НТУ «ХПІ»,2015.-240с.
4. В.І. Алімов, З.А. Дурягіна. Корозія та захист металів від корозії. Донецьк-Львів: ТОВ «Східний видавничий дім».- 2014. 328 с.

Додаткова література

1. Бабушкін В.І. Захист будівельних конструкцій та споруд від агресивних дій з рішенням практичних задач. Навчальний посібник. / В.І. Бабушкін, А.А. Пругін, І.Е. Казімагомедов, О.О. Скорик. – Харків: УкрДАЗТ, 2016. - 214 с.
2. Сопрунюк П.М., Юзевич В.М. Діагностика матеріалів і середовищ. Енергетичні характеристики поверхневих шарів. – Львів: ФМІ ім. Г.В. Карпенка НАН України, вво «СПОЛОМ». – 2005. – 292 с.

3. Talbot D. Corrosion science and technology; Second ed. / D. Talbot, J. Talbot. – Boca Raton : CRC Press, 2007. – 552 p.
4. Яцишин М.М., Герцик О.М. Корозія металів. Лабораторний практикум для студентів хімічного факультету // Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. - 2006. - 134 с.
5. Решетняк О.В., Горбачевська Х.Р., Крупак І.М. Антикоровий захист металевих виробів: Лабораторний практикум // - Львів: ЛНУ ім. Івана Франка. - 1999. - 42 с.
6. Нестеренко С.В. Конспект лекцій з курсу «Захист від корозії» (для студентів 2 курсу денної та 1-2 курсів заочної форм навчання за напрямом підготовки (0921) 6.060101 «Будівництво» та слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.092108, 7.06010107 «Теплогазопостачання та вентиляція») / С.В. Нестеренко; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 123 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді іспиту (40%) та поточного оцінювання (60%). Іспит: письмове завдання та усна відповідь. Поточне оцінювання: дві поточні контрольні роботи – по 30%.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

01.08.2023 р.



Завідувач кафедри
Олексій ШЕСТОПАЛОВ

01.08.2023 р.



Гарант ОП
Ірина ТИНЬЯНОВА