



Силабус освітнього компонента
Програма навчальної дисципліни



Антикорозійний захист обладнання

Шифр та назва спеціальності

Інститут

ННІ Механічної інженерії і транспорту

Спеціалізація

Кафедра

Хімічна техніка та промислова екологія (154)

Освітня програма

Тип дисципліни

Вибіркова

Рівень освіти

Перший (бакалаврський)

Форма навчання

Денна, заочна

Семестр

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Байрачний Володимир Борисович

Кандидат технічних наук, доцент, доцент, професор кафедри хімічної техніки та промислової екології НТУ «ХПІ»

Загальна інформація, кількість публікацій, основні курси тощо.
Досвід роботи – 35 років. Автор понад 100 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Техноекологія», "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 з точки зору впливу на довкілля. 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

Сформувати 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 новітніх методів захисту навколишнього середовища.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, розрахункова робота, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

Здатність надавати рекомендації по використанню захисних засобів для обладнання відповідно до умов експлуатації з метою зберігання довговічності та надійності, безаварійної експлуатації з точки зору використання технологій захисту навколишнього середовища.

Результати навчання

Знати основні причини виникнення корозії, механізми протікання різних видів корозії та сучасні способи захисту матеріалів та конструкцій з точки зору якості навколишнього середовища.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички на рівні повної загальної середньої освіти.

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 з точки зору використання технологій захисту навколишнього середовища.

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
Тема 1. Явище корозії металів. Причини корозії металів. Класифікація корозійних процесів.	4
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.	4
Процеси, які течуть на межі метал - розчин електроліту. Механізм електрохімічної корозії. Електродні потенціали. Типи корозійних елементів. Швидкість корозійного процесу. Поляризація, деполяризація та поляризаційний опір. Анодна поляризація. Катодна поляризація, корозія з водневою та кисневою деполяризацією. 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.	4
Пасивність металів. Явище пасивності металів. Плівкова та адсорбційна теорії пасивності. Явище перепасивації. Пасивність сплавів.	

Тема 4. Хімічна корозія металів.

4

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.

4

Корозія заліза та нелегованих залізобуглецевих сплавів. Електрохімічна характеристика заліза. Корозійності 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.

4

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.

4

Основні вигляди електрохімічного захисту. Механізм катодного захисту. Протекторний захист. Катодний захист зовнішнім струмом. Катодний захист апаратури. Анодний захист. Захист метала 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.

4

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

Загальна кількість годин**32****Практичні заняття**

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені

Лабораторні заняття

Теми лабораторних занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти b
Тема 1. Якісне дослідження електрохімічної корозії металів. Визначення катодних і анодних ділянок на поверхні сталі при її корозії у водно-сольовому розчині	4	0,2
Тема 2. Дослідження контактної корозії металів. Контактна корозія з кисневою деполяризацією	4	0,2
Тема 3. Кількісні показники швидкості електрохімічної корозії металів	4	0,4

Тема 4. Захист металів від корозії інгібіторами	4	0,2
Загальна кількість годин	16	$\sum_{i=1}^n b_i = 1$

Контрольні роботи

Одна підсумкова контрольна робота, яка охоплює теоретичні та практичні питання курсу та проходить у формі тестування .

Теми контрольних робіт

Вагові
коефіцієнти a

Контрольна робота	1
Загальна кількість годин	$\sum_{i=1}^n a_i = 1$

Самостійна робота

Курс передбачає самостійне опрацювання теоретичного матеріалу та виконання індивідуального завдання у вигляді розрахункового завдання, яке полягає в аргументованому підборі відповідних цілей антикорозійного захисту обладнання до конкретних проектів у різних сферах технологій захисту навколишнього середовища. Розрахункове завдання надається у вигляді письмового звіту .

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення	Кількість годин
Тема 1. Вплив декільких внутрішніх чинників на процес корозії металів, на структуру метала, термобробку, механічну обробку, стан поверхні.	22
Тема 2. Наукове обґрунтування шляхів створення сплавів підвищеної корозійної стійкості.	12
Тема 3. Раціональне конструювання у корозійному відношенні. Заходи, які направлені на зменшення корозії у процесі проектування, виготовлення та створення хімічного обладнання.	22
Загальна кількість годин	56

Тематика індивідуальних завдань

Вимоги до виконання індивідуального завдання та терміни виконання детально наведені за посиланням у методичних вказівках до лабораторного практикуму та самостійної роботи з курсу "«Антикорозійний захист обладнання»"

Теми індивідуального завдання

Тема 1 Розрахунковим шляхом довести, виходячи зі значення стандартного електродного потенціалу кисню, рівного 0,401 В, який метал буде руйнуватися при порушенні цілісності плівки покриваючого металу в умовах вологого повітря а також :

- скласти рівняння анодного й катодного процесів і вказати найважливіші продукти корозії
- визначити тип металевого покриття (анодне або катодне)
- розрахувати, знаючи товщину шару загубленого металу (мм) і тривалість експлуатації даного покриття (дні), швидкість корозії
- знайти стійкість металу, що руйнується, до корозії по десятибальній системі шкали корозійної стійкості

Неформальна освіта

До неформальної освіти відносяться: професійні курси/тренінги, громадянська освіта, онлайн освіта, професійні стажування тощо. Зарахування результатів навчання, набутих у неформальній освіті розповсюджується як на нормативні, так і на вибіркові навчальні дисципліни/освітні компоненти. Рекомендовані в силабусі елементи неформальної освіти можуть бути зараховані за спрощеною процедурою без додаткової валідації результатів (створення предметної комісії). Надати перелік рекомендованих професійних курсів/тренінгів, стажувань тощо (за наявності).

Рекомендовані курси, тренінги, стажування

1. Вебінар ISO 12944: Як правильно вибрати систему покриттів...»
<https://uscc.ua/news/vebinar-iso-12944-ak-pravilno-vibrati-sistemu-pokrittiv-2>

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

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.
<http://physics-technology.karazin.ua/resources/db9ce4db43f7a6d5f9688273586e6cff.pdf>
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.
<http://ir.stu.cn.ua/bitstream/handle/123456789/12044/Корозія%20та%20захист%20металів%20від%20корозії.Метод.вказ.до%20вик.лаб.та%20контр.робіт.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. Улаштування захисних покриттів у будівництві :навчальний посібник / В.П. Кизима та інш. - Рівне: НУВГП, 2018. - 241с.
<https://er3.nuwm.edu.ua/14460/1/Улаштування%20захисних%20покриттів%20у%20будівництві.pdf>
4. Методи захисту обладнання від корозії та захист на стадії проектування [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.
<https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/991b35bf-dc45-40b3-b67a-557187c95891/content>
5. Матеріали сучасної техніки та захист від руйнування : навчальний посібник / Ю. В. Борисенко. – К. : КНУТД, 2016. – 111 с.
https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/2223/3/20161004_Borisenko_NP.pdf

Додаткова література

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт та самостійної роботи з дисципліни "Антикорозійний захист обладнання" [Електронний ресурс] : для студентів спец. G2 "Технології захисту навколишнього середовища" усіх форм навчання / уклад.: В. Б. Байрачний, Д. І. Нечипоренко, Т. Б. Новожилова, О. В. Адашевський ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2025. – 41 с. – URI
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/92435>
2. Методичні вказівки до виконання практичної роботи «Вплив домішок у металах на швидкість електрохімічної корозії» з дисципліни «Захист обладнання від корозії» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» / Укладачі: к.т.н., доц. Маховський В.О., к.х.н., доц. Коваленко А.Л., зав. лабораторії Кізімишина Т.О., Кам'янське, ДДТУ, 2020 р. - 12 с.
<https://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/5/7/5-8-mzp33.pdf>

3. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Антикорозійний захист обладнання» за освітнім рівнем «Магістр» спеціальності 133 – Галузеве машинобудування, вибіркового блоку «Обладнання хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів», «Обладнання переробних і харчових виробництв» / Укл.: Н.Г. Банник – Д.: ДВНЗ УДХТУ, 2020. – 20 с.

https://udhtu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/03/15-AZO_MV_Kursova_robota.pdf

4. Методичні рекомендації для виконання практичних занять та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Корозія і захист будівельних матеріалів та конструкцій» (для магістрів 2 курсу денної форми навчання спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. О. В. Кондращенко. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 19 с.

<https://eprints.kname.edu.ua/48460/1/2018%2010M%20Методичка%20по%20кор%202018.pdf>

5. Зибайло, С., & Карнаух, В. (2019). Оцінка умов експлуатації та антикорозійний захист парової жаровні / Праці Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного, 19(1). <https://doi.org/10.31388/10.31388/2078-0877>

6. Гомеля М.Д., Степова О.В., Камаєв В.С. РОЗРОБЛЕННЯ ІНГІБІТОРІВ КОРОЗІЇ МЕТАЛІВ У ВОДНИХ СЕРЕДОВИЩАХ ІЗ РІЗНИМ РІВНЕМ МІНЕРАЛІЗАЦІЇ / Екологічні науки, 2019. - №4 (27). - С. 21 -27. <http://ecoj.dea.kiev.ua/archives/2019/4/6.pdf>

Інформаційні ресурси

1. <https://www.undp.org/uk/ukraine/tsili-staloho-rozvytku>

2. <https://globalcompact.org.ua/tsili-stijkogo-rozvytku/>

3. <https://sdg.ukrstat.gov.ua/uk/>

Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо у відповідності до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх видів навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників k :

Поточний контроль (практичні, семінарські, лабораторні заняття), k_1	Контрольні роботи (за наявності), k_2	Індивідуальне завдання (за наявності), k_3	Підсумковий контроль (для ОК з іспитом), k_4
0,25	0,4	0,35	0

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю: $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$. Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = \Pi \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + \Pi_k \cdot k_4$$

де: Π – середньозважена середня оцінка за поточний контроль

I – оцінка за виконання індивідуального завдання

K – середньозважена оцінка за контрольні роботи

Π_k – оцінка за підсумковий контроль

$$K = \frac{K_1 \cdot a_1 + \dots + K_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

де: a_i - ваговий коефіцієнт за кожну контрольну роботу.

$$\Pi = \frac{\Pi_1 \cdot b_1 + \Pi_2 \cdot b_2 + \dots + \Pi_n \cdot b_n}{\sum_{i=1}^n b_i}$$

де: b_i - ваговий коефіцієнт за кожне практичне (семінарське) або лабораторне заняття.

Поточні оцінки за кожну складову (П, К, І, ...) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ».

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої *O* з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

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

Здобувач вищої освіти 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

30.08.2025



Завідувач кафедри
Олексій ШЕСТОПАЛОВ

30.08.2025

Гарант ОП
Тетяна ТИХОМИРОВА