

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: **Korozja (WTCNKCSM-K)**

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: **Corrosion**

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Instytut Inżynierii Materiałowej
Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

Język wykładowy:

polski

Skrócony opis:

Podstawowym celem wykładu jest pogłębienie wiedzy studentów z zakresu zjawisk korozyjnych. Omówione zostaną relacje pomiędzy składem chemicznym i fazowym, a podatnością na zjawiska korozyjne. Omówione zostaną uwarunkowania termodynamiczne zjawisk korozyjnych (diagramy Pourbaix, typy nadpotencjałów, równanie Nernsta, równanie Tafela, budowa ogniw), mechanizmy korozji (galwaniczna, równomierna, szczelinowa, wżerowa, międzykrystaliczna, selektywna, naprężeniowa, zmęczeniowa, wodorowa, mikrobiologiczna i chemiczna), metody ilościowej oceny korozji (grawimetryczna, techniki polaryzacyjne, elektrochemiczna spektroskopia impedancyjna) i metody zapobiegania korozji (odpowiednie projektowanie materiałów, warstwy ochronne, w tym konwersyjne i anodowe, ochrona protektorowa)

Opis:

Wykład / metoda słowna z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.

1. Podstawy fizykochemiczne elektrochemii i korozji: dysocjacja, elektrolity, równanie Nernsta, szereg napięciowy metali, potencjał chemiczny i reguła faz Gibbsa, nadpotencjał (aktywacyjny, dyfuzyjny, wydzielania wodoru), równanie Tafela, równanie Butlera-Volmera, uwarunkowania termodynamiczne, diagramy Pourbaix / 2 godz.
2. Ogniwa, elektroliza i prawa Faradaya / 2 godz.
3. Przegląd mechanizmów korozji (korozja galwaniczna, równomierna, szczelinowa, wżerowa, międzykrystaliczna, selektywna, naprężeniowa, zmęczeniowa, wodorowa, mikrobiologiczna i chemiczna) / 2 godz.
4. Badania korozyjne (metody polaryzacyjne, grawimetryczne, elektrochemiczna spektroskopia impedancyjna, komory klimatyczne) / 2 godz.
5. Metody zapobiegania korozji (odpowiedni dobór materiału, powłoki ochronne w tym konwersyjne i anodowe, ochrona katodowa i anodowa, inhibitory korozji) / 2 godz.

Laboratoria / pomiar wybranych wielkości właściwości korozyjnych metali i ich stopów. Obejmują przygotowanie próbek, złożenie celi elektrochemicznej, naukę obsługi potencjostatu, wykonanie pomiarów oraz opracowanie wyników i wyciągnięcie wniosków. Tematy ćwiczeń:

1. Diagramy Pourbaix i ogniwa galwaniczne / 4 godz.
2. Odporność korozyjna stali niestopowych i stopowych / 4 godz.
3. Korozja stopów miedzi; odcynkowanie mosiądzów / 4 godz.
4. Odporność korozyjna stopów aluminium – pasywacja i powłoki ochronne / 4 godz.
5. Inhibitory korozji i pasywatory / 4 godz.

Literatura:

podstawowa:

1. J. Baszkiewicz, M. Kamiński, Korozja Materiałów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006
2. D.A. Jones, Principles and Prevention of Corrosion, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1996
3. Z. Żurek, Materiał i środowisko, Wydawnictwo PK, Kraków, 1998

uzupełniająca:

1. K. Pigoń, Z. Ruziewicz Chemia fizyczna, PWN 2007
2. S. Prowans, Struktura stopów, PWN 1998
3. W. Gumowska, E. Rudnik, I. Harańczyk, Korozja i ochrona metali, AGH 2007

Efekty uczenia się:

Symbol / Efekty uczenia się / Odniesienie do efektów kierunku

- W1 / Posiada ugruntowaną wiedzę w zakresie budowy materiałów, mechanizmów przemian fazowych w materiałach, roli dyfuzji w kształtowaniu struktury, zachowaniu stabilności termodynamicznej, w procesie degradacji cech materiałów. Ma wiedzę w zakresie metod kontroli jakości materiałów konstrukcyjnych i funkcjonalnych. Jest zapoznany z metodami badań nieniszczących. / K_W05,
- W2 / Zna zasady metod spektroskopowych badania powierzchni. Posiada wiedzę o metodach badania własności cieplnych, optycznych, elektrycznych i magnetycznych. Zapoznany jest z technikami komputerowymi w badaniach struktury i właściwości materiałów. / K_W06
- W3 / Ma wiedzę w zakresie zastosowania komputerów w pomiarach. Jest zapoznany z organizacją i zastosowaniem wybranych interfejsów systemów pomiarowych. Wie jak prowadzić badania z zastosowaniem komputerów. / K_W08
- W4 / Ma wiedzę w zakresie doboru materiałów inżynierskich konstrukcyjnych oraz funkcjonalnych do zastosowań inżynierskich. Zna podstawy projektowania struktury materiałów inżynierskich z uwzględnieniem wymaganych właściwości fizyko-chemicznych i eksploatacyjnych. / K_W09
- W5 / Zna metody badania, analizy i opisu właściwości użytkowych materiałów, w szczególności pomiary twardości i mikrotwardości, pomiary właściwości mechanicznych przy obciążeniu jedno i wieloosiowym, pomiary zmęczeniowe, zużyciowe, korozyjne oraz sposoby wykrywania wad materiałowych i uszkodzeń eksploatacyjnych za pomocą badań niszczących i nieniszczących. / K_W15
- U1 / Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. / K_U07
- U2 / Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla inżynierii materiałowej oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniając także aspekty pozatechniczne. / K_U09
- U3 / Potrafi formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi. / K_U10
- U4 / Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu z inżynierią materiałową – istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy i usługi. Potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia)

istniejących rozwiązań technicznych./ K_U13

K1 / Dostrzega potrzebę ciągłego zdobywania wiedzy i kompetencji, wie jak inspirować proces uczenia się innych osób./ K_K01

K2 / Dostrzega pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej i badawczej. Potrafi ocenić ich wpływ na środowisko. Potrafi podejmować odpowiedzialne decyzje mające na względzie powyższe aspekty./ K_K02

Metody i kryteria oceniania:

Laboratorium – zaliczenie ćwiczenia wymaga uzyskania pozytywnej oceny ze sprawdzianu przed rozpoczęciem ćwiczenia, wykonania ćwiczenia i oddania pisemnego sprawozdania z ćwiczenia.

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń laboratoryjnych, oraz z pisemnego kolokwium zawierającego pytania otwarte.

Osiągnięcie efektów W1-W5 i U1-U4 weryfikowane jest podczas kolokwium pisemnego. W trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, oprócz weryfikacji efektów W1-W5 i U1-U4 sprawdzane są również efekty K1-K2.

Kolokwium końcowe, a także kolokwia związane z wykonaniem ćwiczeń laboratoryjnych, oceniane są według następujących kryteriów: ocena 2 – poniżej 50%, ocena 3 – 50 ÷ 60%, ocena 3,5 – 61 ÷ 70%, ocena 4 – 71 ÷ 80%, ocena 4,5 – 81 ÷ 90%, ocena 5 – powyżej 91% poprawnych odpowiedzi.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami uczenia się, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem i kreatywnie rozwiązuje postawione przed nim zadania.

Ocenę dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem studiów w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności.

Ocenę dostateczną otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane programem studiów w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności.

Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który nie posiadał wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań. Na końcową ocenę składają się: ocena uzyskana na kolokwium końcowym i oceny z ćwiczeń laboratoryjnych.

Rodzaj studiów

II stopnia

Rodzaj przedmiotu

wybieralny

Programy

Inżynieria Materiałowa

Forma zajęć liczba godzin/rygor

Wykład (10 godzin) + zajęcia laboratoryjne (20 godzin)

Autor

Wojciech J. Stępniewski

Punkty przedmiotu w cyklach:

<bez przypisanego programu>

Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu i Akumulacji Punktów (ECTS)	3	2020/21L	