**Nazwa przedmiotu:**

Korozja

**Koordynator przedmiotu:**

Dr hab. inż. Jerzy Robert Sobiecki, dr A. Brojanowska

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Materiałowa

**Grupa przedmiotów:**

obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

Kor6

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2012/2013

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

28 godzin wykładów, 14 godzin ćwiczeń, 18 godzin pracy w domu, 30 godzin przygotowań do zaliczenia, 30 godzin przygotowań do laboratoriów, 20 godzin na pisanie sprawozdań z laboratoriów. Razem 140 godziny = 5 ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1,7 punktu ECTS - 28 godzin wykładów, 14 godzin ćwiczeń laboratoryjnych

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2,6 punktu ECTS- 14 godzin ćwiczeń laboratoryjnych, 30 godzin przygotowań do laboratoriów, 20 godzin na pisanie sprawozdań z laboratoriów.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 420h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 210h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Zdane egzaminy z: Chemia, Termodynamika, Materiały Metaliczne i Metalurgia, Podstawy Nauki o Materiałach

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

 Poznanie i zrozumienie zjawisk zachodzących podczas korozyjnego niszczenia materiałów prowadzące do rozumnego i świadomego stosowania metod ochrony materiałów przed niszczącym działaniem środowiska.
 Uzmysłowienie, że odporność korozyjna materiału nie jest cechą niezmienną, lecz zależy od jego struktury oraz w bardzo dużej mierze od składu chemicznego i innych parametrów środowiska.
 Wskazanie, że niszczenie materiałów może wynikać nie tylko z elektrochemicznego lub chemicznego oddziaływania środowiska, lecz również z oddziaływań mechanicznych i że często te czynniki działają synergicznie

**Treści kształcenia:**

Poruszane w trakcie wykładu zagadnienia można podzielić na pięć grup tematycznych:
1. Termodynamiczne aspekty procesów korozyjnych – na podstawie wykresów Pourbaixa
2. Mechanizmy procesów korozyjnych – elektrochemiczny (teoria elektrod mieszanych), chemiczny (korozja wysokotemperaturowa), korozja mikrobiologiczna.
3. Mechanizm powstawania różnych typów zniszczeń korozyjnych
4. Metody ochrony przed korozją: modyfikacja środowiska, dobór materiału, ochrona elektrochemiczna, powłoki ochronne, odpowiednie projektowanie.
5. Metody stosowane w badaniach korozyjnych. Badania terenowe, badania laboratoryjne, ekspertyzy.
Celem laboratorium z korozji jest zapoznanie się studentów z:
 - podstawowymi metodami doświadczalnymi stosowanymi w badaniach korozyjnych:
a. metody wagowe;
b. metody elektrochemiczne - metoda krzywych polaryzacji anodowej, metoda Sterna, metoda impedancyjna
- najczęściej spotykanymi zniszczeniami korozyjnymi oraz przyczynami ich powstania;
- wpływem kinetyki procesów elektrodowych na szybkość korozji metali;
- odpornością podstawowych tworzyw konstrukcyjnych.
- problemami korozji materiałów znajdujących się pod obciążeniem na przykładzie korozji naprężeniowej mosiądzu.
Oraz utrwalenie materiału teoretycznego z wykładów.

**Metody oceny:**

Wykład - egzamin pisemny 2h wymagane minimum 21pkt na 40 możliwych, na ocenę 4 i 5 wymagana również odpowiedz ustna.
Terminy w sesji wyznaczone przez Dziekanat, możliwość terminu przedsesyjnego.
Laboratorium - : wymagane opracowanie wszystkich ćwiczeń w formie sprawozdania oraz minimum – 51 % punktów uzyskanych za odpowiedzi i sprawozdania

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. J.Baszkiewicz, M.Kamiński Korozja materiałów, Oficyna Wydawnicza PW 2006
2. H.H.Uhlig Korozja i jej zapobieganie, WNT, Warszawa 1976;
3. G. Wranglen Podstawy korozji i ochrony metali, WNT, Warszawa 1985;
4. M.Pourbaix Wykłady z korozji elektrochemicznej, PWN, Warszawa 1978
5. G.Fontana, N.G.Green. Corrosion Engineering McGraw-Hill Book company, New York 1978
6. K.R.Trethewey, J.Chamberlain, Corrosion for Students science and engineering. Longman Scientific&Technical and John Wiley&Sons Inc. New York 1988
7. J.C.Scully. The Fundamentals of Corrosion. Pergamon Press, Oxford 1990
8. A.J.Sedriks Corrosion of Stainless Steels. John Wiley&Sons, 1996

**Witryna www przedmiotu:**

---

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt Kor6\_W01:**

Zna i rozumie elektrochemiczne aspekty procesów korozyjnych: zna i rozumie pojęcia takie jak: elektroda, reakcja elektrodowa, ogniwo, potencjał elektrodowy, nadnapięcie

Weryfikacja:

Egzamin pisemny,sprawdziany z przygotowania do ćwiczeń, ocena sprawozdań z ćwiczeń, dyskusja w trakcie laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_W03, IM\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W01

**Efekt Kor6\_W02:**

Zna i rozumie termodynamiczne aspekty procesów korozyjnych;

Weryfikacja:

Egzamin, sprawdziany z przygotowania do ćwiczeń, ocena sprawozdań z ćwiczeń, dyskusja w trakcie laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_W03, IM\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W01

**Efekt Kor6\_W03:**

Rozumie stan pasywny metali potafi określać typy korozji, gawaniczna, wżerowa, równomierna, naprężeniowa, szczelinowa, międzykrystaliczna,mirobiologiczna

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_W03, IM\_W05, IM\_W06, IM\_W12, IM\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W06, T1A\_W01

**Efekt Kor6\_W04:**

Umie określać odporność korozyjną wybranych tworzyw metalicznych: stale, żeliwa, stopy miedzi, cynku, glinu niklu i tytanu, tworzyw sztucznych, betonu zbrojonego i niezbrojonego.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_W05, IM\_W06, IM\_W07, IM\_W08, IM\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W04, T1A\_W04, T1A\_W01

**Efekt Kor6\_W05:**

Zna metody ochrony przed korozją: powłoki ochronne, metoda anodowa i katodowa

Weryfikacja:

Egzamin, sprawdziany z przygotowania do ćwiczeń, ocena sprawozdań z ćwiczeń, dyskusja w trakcie laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_W05, IM\_W10, IM\_W11, IM\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W01

**Efekt Kor6\_W06:**

Zna metody badań korozyjnych: potencjodynamiczna i impedancyjna

Weryfikacja:

Egzamin, sprawdziany z przygotowania do ćwiczeń, ocena sprawozdań z ćwiczeń, dyskusja w trakcie laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_W11, IM\_W13, IM\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05, T1A\_W07, T1A\_W01

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt Kor6\_U01:**

Na podstawie wiedzy uzyskanej w trakcie zajęć lub przeprowadzonej analizy fachowej literatury umie określać elektrochemiczne i termodynamiczne aspekty korozji

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_U05, IM\_U14

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U05, T1A\_U14

**Efekt Kor6\_U02:**

Umie rysować linie wybrane linie na wykresie Pourbaix i interpretować wykresy dla typowych metali

Weryfikacja:

Egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_U13

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U13

**Efekt Kor6\_U03:**

Posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych. Na podstawie wiedzy uzyskanej w trakcie zajęć, a także przeprowadzonej analizy literatury fachowej student rozwija poprzez pracę własną swoje umiejętności i wiedzę z zakresu zagadnień z korozji.

Weryfikacja:

Egzamin, sprawdziany z przygotowania do ćwiczeń, sprawozdania z ćwiczeń, dyskusja w trakcie laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_U01, IM\_U05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U05

**Efekt Kor6\_U04:**

Potrafi zaprojektować odpowiednią ochronę przed korozją dla danego metalu, przy opracowywaniu rozwiązania uwzględnia aspekty ekonomiczne.

Weryfikacja:

Egzamin, sprawdziany z przygotowania do ćwiczeń, ocena sprawozdań z ćwiczeń, dyskusja w trakcie laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_U12, IM\_U13, IM\_U14, IM\_U16

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U12, T1A\_U13, T1A\_U14, T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt Kor6\_K01:**

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób

Weryfikacja:

Obserwacja studenta i dyskusja na wykładzie

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01

**Efekt Kor6\_K02:**

Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

Weryfikacja:

Obserwacja studenta i dyskusja na wykładzie

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02

**Efekt Kor6\_K03:**

Rozumie zagrożenia dla środowiska związane z korozją materiałów

Weryfikacja:

Obserwacja studenta i dyskusja na wykładzie

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_K02, IM\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02, T1A\_K05

**Efekt Kor6\_K04:**

Razem z innymi uczestnikami zespołu aktywnie współpracuje nad przeprowadzeniem doświadczenia oraz opracowaniem wyników. Posiada także zdolność samodzielnej pracy zarówno podczas wykonywania doświadczeń jak i opracowania wyników. W trakcie prac zespołu dzieli się sposób konstruktywny posiadaną wiedzą i umiejętnościami z innymi uczestnikami. Umie odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

Weryfikacja:

Obserwacja studenta, dyskusja w trakcie laboratorium

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_K03, IM\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03, T1A\_K04