

Szczegółowy opis zajęć (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa zajęć: Korozja
Kod zajęć:
Przynależność do grupy zajęć: specjalizujące
Rodzaj zajęć: specjalnościowy
 obieralny
Kierunek studiów: Technologia Chemiczna
Poziom studiów: studia drugiego stopnia
Profil studiów: ogólnoakademicki
Forma studiów: stacjonarne
Specjalność (specjalizacja): technologia nieorganiczna i elektrochemia
Rok studiów: I
Semestr studiów: I
Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:
 wykłady – 30 godzin
 laboratorium – 30 godzin
Język/i, w którym/ch prowadzone są zajęcia: język polski
Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów): 5

* – pozostawić właściwe

1. Założenia przedmiotu: Celem przedmiotu jest zapoznanie się z procesami korozyjnymi.
2. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do form prowadzenia zajęć oraz sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

symbol	zakładane efekty uczenia się student, który zaliczył zajęcia:	formy prowadzenia zajęć	sposoby weryfikacji i oceny efektu uczenia się
Wiedza: zna i rozumie			
K2A_W07	posiada wiedzę o najnowszych technologiach chemicznych i materiałowych, w tym technologiach materiałów zaawansowanych i nanomateriałów, zna aktualne trendy rozwoju chemicznych procesów przemysłowych	wykład, laboratorium	egzamin pisemny kolokwium
Umiejętności: potrafi			
K2A_U06	posiada umiejętność prezentowania wyników badań w formie raportu, rozprawy lub prezentacji	laboratorium	obserwacje, raport
K2A_U18	potrafi krytycznie ocenić wyniki badań eksperymentalnych oraz określić kierunek dalszych badań prowadzących do rozwiązania problemów z zakresu technologii chemicznej i inżynierii procesowej	laboratorium	obserwacje, raport
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
...	...		

3. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (zgodnie z programem studiów):

Znajomość definicji i korozji, klasyfikacji procesów korozyjnych oraz rodzajów korozji. Potrafi badać reakcje chemiczne w skali laboratoryjnej w różnych warunkach i adoptować rezultaty tych badań do większej skali. Umiejętność krytycznej oceny wyników swoich badań eksperymentalnych oraz zaplanowania dalszych działań pozwalających na rozwiązanie postawionego problemu.

4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia	60/2
Praca własna studenta 1* Przygotowanie do zajęć	30/1
Praca własna studenta 2* Opracowanie raportów z zajęć	30/1
Praca własna studenta 3* Przygotowanie do egzaminu	30/1
Inne**	
Suma godzin	150
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć	5

Objaśnienia:

* – praca własna studenta, należy wymienić formy aktywności, np. przygotowanie do zajęć, interpretacja wyników, opracowanie raportu z zajęć, przygotowanie do egzaminu, zapoznanie się z literaturą, przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania itp.

** – inne np. dodatkowe godziny zajęć

5. Wskaźniki sumaryczne:

- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 60/2
 - liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach związanych z prowadzoną w Politechnice Śląskiej działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim: 60/2
 - liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach kształtujących umiejętności praktyczne – w przypadku studiów o profilu praktycznym:
 - liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy: 60
6. Osoby prowadzące poszczególne formy zajęć (*imię, nazwisko, stopień naukowy lub stopień w zakresie sztuki, tytuł profesora, służbowy adres e-mail*):

Wykład: Artur Maciej, dr inż., e-mail: artur.maciej@polsl.pl

Laboratorium: Maciej Sowa, dr inż., e-mail: maciej.sowa@polsl.pl

Katarzyna Leśniak-Ziółkowska, mgr inż., e-mail: katarzyna.lesniak@polsl.pl

Marta Wala, mgr inż., e-mail: marta.wala@polsl.pl

7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

1) wykłady:

- szczegółowe treści programowe:

1. Definicja korozji.
2. Klasyfikacja procesów korozyjnych. Korozja elektrochemiczna. Korozja chemiczna.
3. Typy korozji.
4. Korozja w różnych środowiskach (atmosferyczna, wodna, ziemna).
5. Klasyfikacja korozyjności atmosfery (normy: ISO 9223, ISO 9224, ISO 9226).
6. Odporność korozyjna wybranych metali i ich stopów.
7. Termodynamika procesów korozyjnych. Wykresy Pourboix. Pasywacja.
8. Kinetyka procesów korozyjnych.
9. Korozja w przemyśle.
10. Korozja materiałów budowlanych i ceramicznych.
11. Mechanizmy pękania materiałów. Kryteria oceny pękania. Korozja naprężeniowa i zmęczenie korozyjne.
12. Niszczenie wodorowe materiałów. Korozja gazowa.
13. Procesy degradacji termicznej.
14. Korozja międzykrystaliczna.
15. Erozja-korozja.
16. Zużycie trybologiczne.
17. Korozja mikrobiologiczna.

- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:

1. Prezentacja multimedialna

- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

- Zaliczenie wykładu odbywa się na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu pisemnego.
- Warunkiem otrzymania pozytywnej oceny jest uzyskanie minimum 50% punktów możliwych do uzyskania.
- Przewiduje się przeprowadzenie dodatkowego terminu egzaminu (tzw. „zerowego”), do którego dopuszczone są osoby, które uzyskały zaliczenie części laboratoryjnej.
- Poprawa egzaminu jest możliwa dwa razy i odbywa się w formie pisemnej.
- Punkty uzyskane z I poprawy egzaminu przeliczane są na punkty procentowe według algorytmu: $50 + (X - 50) \cdot 0,8$, gdzie X to uzyskane punkty procentowe.
- Punkty uzyskane z II poprawy egzaminu przeliczane są na punkty procentowe według algorytmu: $50 + (X - 50) \cdot 0,6$, gdzie X to uzyskane punkty procentowe.
- Wynik uzyskany z egzaminu pisemnego wliczany jest do oceny końcowej z wagą 0,6.

- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa

Uczestnictwo w zajęciach wykładowych nie jest obowiązkowe.

2) laboratorium

1. Grawimetryczne i wolumetryczne określanie korozji magnezu.
2. Wpływ czynników środowiska na postęp korozji.
3. Korozja galwaniczna.
4. Elektrochemiczne metody pomiarów korozyjnych – pomiary stałoprądowe.
5. Elektrochemiczne metody pomiarów korozyjnych – pomiary zmiennoprądowe.
6. Korozja betonu.

– stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:

1. Ćwiczenia eksperymentalne oraz opracowanie raportów.

– forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

- Zaliczenie laboratoriów wymaga otrzymania pozytywnych ocen z poszczególnych zajęć laboratoryjnych, które określane są na podstawie pozytywnej oceny z kolokwium pisemnego (kartkówki), raportu zaakceptowanego przez prowadzącego oraz obserwacji studenta podczas wykonywania przez niego czynności związanych z realizacją zajęć.
- Warunkiem otrzymania pozytywnej oceny z kartkówki jest uzyskanie minimum 50% punktów możliwych do uzyskania. Kartkówka obejmuje zagadnienia zawarte w instrukcjach laboratoryjnych, udostępnianych studentom na stronie www.electrochemistry.polsl.pl. Poprawa kartkówki ustalana jest indywidualnie z prowadzącym zajęcia laboratoryjne.
- Warunkiem zaakceptowania raportu przez prowadzącego jest terminowe dostarczenie (10 dni roboczych) poprawnie wykonanego raportu. Każdy kolejny rozpoczęty tydzień zwłoki w oddaniu raportu będzie skutkował obniżeniem oceny o jeden stopień. Do raportu należy dołączyć „Kartę wyników” podpisaną przez prowadzącego zajęcia.
- Ocena końcowa z laboratorium stanowi średnią arytmetyczną ocen uzyskanych z poszczególnych zajęć laboratoryjnych (Y), która przeliczana jest na punkty procentowe zgodnie z algorytmem $50+25 \cdot (Y-3)$.
- Wynik uzyskany z laboratorium wliczany jest do oceny końcowej z wagą 0,4.

– organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa

Uczestnictwo w ćwiczeniach jest obowiązkowe. Na zajęciach laboratoryjnych obowiązuje ubiór ochronny, w związku z czym należy przynieść fartuch ochronny oraz okulary ochronne. Ponadto, na zajęcia należy przynieść kalkulator. Harmonogram zajęć laboratoryjnych ustalany jest na początku semestru. Nieusprawiedliwiona nieobecność skutkuje brakiem zaliczenia z przedmiotu. Nieobecność należy usprawiedliwić najpóźniej na kolejnych zajęciach.

8. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnego wyniku z egzaminu oraz zajęć laboratoryjnych. Wyniki poprawkowych terminów egzaminu określane są z uwzględnieniem algorytmów przedstawionych w opisie form i kryteriów zaliczenia wykładu. Ocena końcowa z przedmiotu określana jest na podstawie średniej ważonej punktów procentowych uzyskanych z zaliczenia wykładu (waga 0,6) oraz laboratorium (waga 0,4), zgodnie z następującymi zakresami:

50,00 – 59,99%: dostateczny (3,0);
60,00 – 69,99%: dostateczny plus (3,5);
70,00 – 79,99%: dobry (4,0);
80,00 – 89,99%: dobry plus (4,5);
>90,00%: bardzo dobry (5,0).

9. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:

– nieobecności studenta na zajęciach,

W zależności od formy opuszczonych zajęć ustala to prowadzący na konsultacjach zgodnie z formami prowadzenia zajęć i warunkami zaliczenia ustalonymi w pkt. 7 niniejszej karty.

– różnic w programach studiów osób przenoszących się z innego kierunku studiów, z innej uczelni albo wznawiających studia na Politechnice Śląskiej,

W zależności od formy opuszczonych zajęć ustala to prowadzący na konsultacjach zgodnie z formami prowadzenia zajęć i warunkami zaliczenia ustalonymi w pkt. 7 niniejszej karty.

10. Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć:

Uzyskanie zaliczenia przedmiotów wprowadzających: chemia ogólna, chemia nieorganiczna, chemia organiczna, materials science and corrosion/materiałoznawstwo i korozja, materiały budowlane i ceramiczne, podstawy inżynierii materiałowej, inżynieria elektrochemiczna

11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

1. Henryk Bala, Korozja materiałów – teoria i praktyka., Wydawnictwo WIPMiFS, Częstochowa, 2002
2. Jacek Baszkiewicz, Marek Kamiński, Korozja materiałów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006
3. Marcel Pourbaix, Wykłady z korozji elektrochemicznej, PWN, Warszawa, 1978
4. R.W. Revie, H.H. Uhli, Corrosion and corrosion controll. An introduction to corrosion science and engineering, John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA, 2008
5. David Talbot, James Talbot, Corrosion science and technology, Taylor and Francis Group, Boca Raton, FL, USA, 2007
6. P.R. Roberge, Corrosion Engineering: Principles and Practice, McGraw-Hill, 2008.
7. S.D. Cramer, B.S. Covino, ASM Handbook Volume 13A: Corrosion: Fundamentals, Testing, and Protection. ASM International, 2003
8. Gerhard Kreysa, Michael Schutze, Corroion Handbook. Corrosive Agents and their interaction with materials (vol. 1-13), Dechema, Frankfurt, Germany, 2006
9. Philippe Marcus, Corrosion mechanisms in theory and practice, Taylor and Francis Group, Boca Raton, FL, USA, 2012
10. Robert Kelly, John Scully, David Shoesmith, Rudolph Buchheit, Electrochemical techniques in corrosion science and engineering, Marcel Dekker Inc., New York, NY, USA, 2003

11. Opis kompetencji prowadzących zajęcia (*np. publikacje, doświadczenie zawodowe, certyfikaty, szkolenia itp. związane z treściami programowymi realizowanymi w ramach zajęć*):

dr inż. Artur Maciej

Publikacje naukowe w renomowanych czasopismach naukowych, np. Corrosion Science, Electrochimica Acta, Surface and Coatings Technology. Aktywny udział w międzynarodowych konferencjach naukowych, np.: European Corrosion Congress "Eurocorr", International Scientific Conference „Corrosion”, Annual Meeting of International Society of Electrochemistry, "Corrosion Today" oraz konferencjach krajowych, np. Ogólnopolska Konferencja Naukowo – Techniczna „Antykorozja”, Ogólnopolskie Sympozjum Naukowo-Techniczne „Nowe osiągnięcia w badaniach i inżynierii korozyjnej”. Kierownik prac eksperckich, projektów naukowo-badawczych, prac naukowo-badawczych związanych z tematyką przedmiotu oraz ekspert Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Doświadczenie zawodowe: koordynator przedmiotu „Korozja” – od 2015 roku.

dr inż. Maciej Sowa

Publikacje naukowe w renomowanych czasopismach naukowych, np. Corrosion Science, Electrochimica Acta, Surface and Coatings Technology. Aktywny udział w międzynarodowych konferencjach naukowych, np.: European Corrosion Congress "Eurocorr", International Scientific Conference „Corrosion”, Anodizing Science and Technology oraz konferencjach krajowych, np. Ogólnopolska Konferencja Naukowo – Techniczna „Antykorozja”, Ogólnopolskie Sympozjum Naukowo-Techniczne „Nowe osiągnięcia w badaniach i inżynierii korozyjnej”. Kierownik projektów naukowo-badawczych i prac naukowo-badawczych związanych z tematyką przedmiotu. Doświadczenie zawodowe: prowadzący zajęcia z przedmiotu „Korozja” – od 2015 roku.

mgr inż. Katarzyna Leśniak-Ziółkowska

Aktywny udział w tematycznych konferencjach naukowych, np.: Ogólnopolska Konferencja Naukowo – Techniczna „Antykorozja”. Absolwentka studiów II stopnia na Kierunku Technologia Chemiczna, specjalność: Technologia nieorganiczna i elektrochemia. Doświadczenie zawodowe: prowadząca zajęcia z przedmiotu „Korozja” – od 2018 roku.

mgr inż. Marta Wala

Absolwentka studiów I i II stopnia na Kierunku Technologia Chemiczna, specjalność: Technologia nieorganiczna i elektrochemia. Doświadczenie zawodowe: prowadząca zajęcia z przedmiotu „Korozja” – od 2019 roku.

12. Inne informacje:

brak