

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA
Studia I stopnia

Przedmiot:	Elektrochemia
Rodzaj przedmiotu:	kierunkowy
Kod przedmiotu:	IB1 S07 57 01
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	0
Laboratorium	30
Projekt	0
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z budową materii, wiązaniami chemicznymi, zachodzącymi przemianami i procesami elektrochemicznymi mającymi znaczenie w inżynierii biomedycznej.
C2	Rozumienie procesów fizykochemicznych, z którymi spotyka się inżynier ze szczególnym uwzględnieniem chemicznych źródeł prądu, fizykochemii powierzchni materiałów, fizykochemii koloidów i reakcji chemicznych zachodzących w tych procesach. Rozumienie uwarunkowań elektrochemicznych procesów korozyjnych materiałów, z uwzględnieniem ochrony przeciw korozyjnej.
C3	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia, samodzielności, umiejętności uczenia się, poznawania nowych technik i metod doświadczalnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe wiadomości z chemii ogólnej: znajomość położenia pierwiastków w układzie okresowym, rodzaje orbitali elektronowych, rodzaje wiązań chemicznych.
2	Znajomość termodynamiki i kinetyki chemicznej oraz chemii roztworów.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie elektrochemii, niezbędną do zrozumienia zagadnień z zakresu inżynierii biomedycznej.
EK 2	Ma wiedzę w zakresie badań właściwości fizykochemicznych i struktury materiałów inżynierskich.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę z zakresu elektrochemii do opisu procesów zachodzących podczas wytwarzania i użytkowania materiałów biomedycznych.
EK 4	Umie korzystać z komputerowego wspomaganie do rozwiązywania i wizualizacji

	zadań inżynierskich.
EK 5	Potrafi analizować wyniki doświadczeń i sporządzać raport z podstawowymi obliczeniami.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	Zrozumienie jak nauki podstawowe i stosowane łączą się dla rozwiązywania ważnych problemów współczesnej cywilizacji i rozumie potrzebę dalszego samokształcenia.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Materia, rodzaje materii. Substancje i pola. Równoważność masy substancji i energii pola, wzór Einsteina.
W2	Wiązania chemiczne - wiązanie jonowe, kowalencyjne, wiązania pośrednie, wiązania koordynacyjne. Pasmowy model wiązania metalicznego.
W3	Właściwości ciał o określonym typie wiązań chemicznych - właściwości fizyko-mechaniczne i elektryczne. Wpływ domieszek na właściwości metali.
W4	Reakcje chemiczne i elektrochemiczne - podziały, sposoby zapisu, stechiometria. Roztwory i ich stężenie. Stężenie procentowe i molowe. Stechiometria w roztworach.
W5	Elementy kinetyki i statyki elektrochemicznej. Reakcje odwracalne i stany równowagowe. Stała dysocjacji.
W6	Woda w przyrodzie i technice. Dysocjacja wody, kwasów i zasad. Iloczyn jonowy wody. pH i jego obliczanie.
W7	Zjawiska na granicy metal - elektrolit. Potencjał elektrody, wzór Nernsta. Ogniwa i ich SEM.
W8	Szereg elektrochemiczny metali.
W9	Wykresy Pourbaix.
W10	Współczesne ogniwa jako źródła zasilania. Ogniwa paliwowe. Ogniwa wtórne (akumulatory).
W11	Zjawisko elektrolizy, prawa Faraday'a. Praktyczne zastosowania elektrolizy. Galwanotechnika.
W12	Korozja metali. Elektrochemiczne mechanizmy korozji stali.
W13	Ochrona przed korozją. Chemiczne metody ochronno-dekoracyjnej obróbki powierzchni metali.
W14	Różnice potencjałów na granicy faz - teorie struktury warstwy podwójnej, metody badania warstwy podwójnej.
W15	Zastosowanie procesów elektrochemicznych - miareczkowanie amperometryczne i woltametryczne, elektrogawimetria, kulometria.
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Praktyczne wykorzystanie pomiarów przewodności elektrolitów - konduktometria. Przykłady zastosowania miareczkowania konduktometrycznego. Oznaczanie zawartości kwasu szczawowego metodą konduktometryczną. Elektrochemiczny pomiar pH - pehametria.
L2	Analiza instrumentalna - oznaczanie stężenia miedzi w stopie metodą

	spektrofotometryczną.
L3	Galwaniczne otrzymywanie powłok metalowych. Określenie grubości i szczelności otrzymanej warstwy. Obliczanie wydajności prądowej procesu. Określenie biegunowości powłoki w stosunku do podłoża stalowego.
L4	Wyznaczanie krytycznego stężenia micelowania.
L5	Badanie wpływu różnych czynników na korozję stali. Badanie szybkości korozji metodami elektrochemicznymi.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Projekt

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z wykładu	51 %
O2	Zaliczenie na podstawie sprawozdań z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	„Krótkie wykłady. Chemia nieorganiczna”, Cox P.A., PWN 2004.
2	„Krótkie wykłady. Chemia fizyczna”, Whittaker A.G., Mount A.R., Heal, M.R., PWN 2004.
3	„Chemia fizyczna”, Atkins Peter William, PWN 2007.
4	„Laboratorium chemiczne materiały do ćwiczeń”, Opracowanie zbiorowe pod redakcją Dziadko D., Wyd. Politechniki Lubelskiej 1998.
5	„Ćwiczenia laboratoryjne z chemii fizycznej”, Bełtowska M., Dutkiewicz E., Jakubowska A., Lamperski S., Wyd. Nauk. UAM 2007.
Literatura uzupełniająca	
1	„Podręczne tablice szkolne. Chemia ogólna i nieorganiczna”, Futyma I., NOWIK 2007.
2	„Elektrochemia przemysłowa inżynieria elektrochemiczna”, Gonet M., Dylewski R., Wyd. Politechniki Śląskiej 2002.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
udział w wykładach	30
udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	65
przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań	25
przygotowanie projektu multimedialnego	20
przygotowanie do zaliczenia wykładu	20

Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IB1A_W01, IB1A_W03 IB1A_W25	C1, C2, C3	W1- W15 L1 - L5	1, 2	O1, O2
EK 2	IB1A_W06 IB1A_W25	C1, C2, C3	W1- W15 L1 - L5	1, 2	O1, O2
EK 3	IB1A_U01, IB1A_U03,	C1, C2, C3	W1- W15 L1 - L5	1, 2	O1, O2
EK 4	IB1A_U06,	C1, C2, C3	W1- W15 L1 - L5	1, 2	O1, O2
EK 5	IB1A_U06,	C1, C2, C3	W1- W15 L1 - L5	1, 2	O1, O2
EK 6	IB1A_K01 IB1A_K05	C1, C2, C3	W1- W15 L1 - L5	1, 2	O1, O2

Autor programu:	Prof. dr hab. M. Kosmulski, dr E. Mączka
Adres e-mail:	m.kosmulski@pollub.pl ; e.maczka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Elektrotechniki i Elektrotechnologii