



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Chemiczne źródła prądu, PG_00037313						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2027/2028		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	4		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	7		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii i Technologii Materiałów Funkcjonalnych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. Anna Lisowska-Oleksiak				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30		2.0		18.0	50
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie i utrwalenie wiedzy z zakresu podstaw elektrochemii i chemii materiałów będących przewodnikami prądu. Wiedza zdobyta posłuży do zrozumienia funkcji przewodników prądu w działaniu urządzeń elektrochemicznych do magazynowania i konwersji energii						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_U01] uczy się samodzielnie, pozyskuje informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł		Student potrafi samodzielnie uzupełnić i zaktualizować wiedzę w zakresie rozwijających się technologii chemicznych źródeł prądu		[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania		
	[K6_W01] rozumie cywilizacyjne znaczenie fizyki i jej zastosowań		Student rozumie znaczenie wykorzystania zjawisk elektrochemicznych w zastosowaniu do magazynów energii elektrycznej i innych		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład Podstawy elektrochemii Jonika - Transport ładunku w elektrolitach: elektrolity wodne, elektrolity aprotyczne, elektrolity polimerowe, elektrolity żelowe, elektrolity stałe, elektrolity polimerowe na bazie PEO. Elektrodyka Granica faz metal/elektrolit, półprzewodnik/elektrolit, membrana/elektrolit Kinetyka reakcji elektrodowych; równanie ButleraVolmera, prąd wymiany, współczynnik przejścia, nadpotencjał. Procesy tworzenia nowej fazy elektrokryształizacja, polimeryzacja elektrodowa. Mechanizm wybranych procesów elektrodowych: utlenianie wodoru, metanolu, metanu, etanolu, glukozy, redukcja tlenu. Metody badania procesów elektrodowych: woltamperometria, chronopotencjometria, chronoamperometria, elektrochemiczna spektroskopia impedancyjna. II Urządzenia do magazynowania i konwersji energii elektrycznej: A) Ogniwa pierwotne (cynk-tlenek manganu, cynk-tlenek srebra, ogniwa metal-powietrze, pierwotne ogniwa litowe, Ogniwa wielkogabarytowe specjalnych zastosowań. itp). Pasywacja anod ogniw pierwotnych, elektrolit stały granicy faz. Stałe materiały katodowe, katody ciepłe ogniw litowych. Układy dużej mocy typu REDOX-flow cell RFC. B) Ogniwa odwracalne: akumulatory ołowiowe nowe rozwiązania techniczne, akumulatory zawierające wodorki stopów metali NiMH, Akumulatory litowe (anody litowe, anody węglowe, katody interkalowane).Akumulatory litowo-jonowe LIBs, Ogniwa sodowo-jonowe. C) Kondensatory elektrochemiczne EDLC, (superkondensatory) - materiały elektrodowe (materiały węglowe sp², polimery elektroaktywne, tlenki metali przejściowych. Układy hybrydowe superkondensator-ogniwo galwaniczne. Baterie aspekt ekologiczny, prawo Unii Europejskiej. D) Ogniwa paliwowe -opcjonalnie Typ SOFC, MCFC, PMFC, DMFC, inne. Elektrody ogniw paliwowych: Katalizatory reakcji redukcji tlenu w ogniwach paliwowych z membraną protonową. Utlenianie metanolu. Wodór jako paliwo. Źródła wodoru - WODÓR Z WODY fotoelektrokataliza.Charakterystyka prądowo napięciowa urządzeń. Diagramy mocenergia dla ChZP. Treści przedmiotu - laboratoria Laboratoria 1. Elektrolity żelowe z rozpuszczalnikami aprotycznymi matryca PMMA- wyznaczenie przewodności elektrolitu. 2. Elektrody polimerowe do superkondensatorów - wyznaczenie parametrów transportu ładunku w materiale. 3. Woltamperometria cykliczna w zastosowaniu do charakterystyki elektrody interkalowanej na przykładzie błękitu pruskiego 4. Wyznaczanie nadpotencjału reakcji wydzielania wodoru. Elektrokatalityczny wpływ materiału elektrody na przebieg reakcji H⁺/H₂ 5. Baterie handlowe i identyfikacja chemicznych komponentów urządzenia. Podstawy recyklingu.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	znajomość podstaw chemii i fizyki z zakresu elektryczność i magnetyzm		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	laboratorium	100.0%	40.0%
	wykład	51.0%	60.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	[1] A. Kiswa Elektrodyka, WNT 1997 [2] A. Czerwiński, Akumulatory baterie, ogniwa, WKŁ Warszawa 2005 [3] W. Bogusz, F. Krok, Elektrolity stałe WNT 1995 [4] Solid State Electrochemistry, ed. . P.G. Bruce, Cambridge University Press 1995.	
	Uzupełniająca lista lektur	Comprehensive review of lithium-ion battery materials and development challenges, doi:https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.114783 Comprehensive review of Sodium-Ion Batteries: Principles, Materials, Performance, Challenges, and future Perspectives doi:https://doi.org/10.1016/j.mseb.2024.117870 Electrochemical Supercapacitors, Fundamentals and Technological Applications, B.E. Conway, ed. KLuwer 1999 Aktualne publikacje dostępne w bazie Scopus Adresy eZasobów	

	Adresy eZasobów	Uzupełniające https://www.sciencedirect.com/referencework/9780444527455/encyclopedia-of-electrochemical-power-sources?prefix=a- - link do encyklopedii elektrochemicznej
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Modele elektrycznej warstwy podójnej na granicy faz elektroda (metal, półprzewodnik) / elektrolit. 2. Kinetyka reakcji elektrodowych, proces przeniesienia ładunku w modelu Butlera Volmera. 3. Transport dyfuzyjny - opis Cottrela. 4. Zjawisko elektokatalizy . 4. Wyznaczanie parametrów kinetycznych reakcji elektrodowych za pomocą analizy krzywych polaryzacyjnych. 5. Nadpotencjał wydzielania wodoru w aspekcie katod ogniwo paliwowych i zielonego wodoru. 6. Elektrokataliza redukcji cząsteczki tlenu O₂. 7. Fotoelektrokataliza, fotoanody, fotokatody, zielony wodór. 8. Ogniwa litowe i litowo-jonowe, ogniwa sodowo-jonowe 9. Rola elektrolitu stałego granicy faz w pracy akumulatorów wysokiej energii. 10. Baterie przepływowe - na przykładzie elektrolitów wanadanych. 11. Diagramy Ragone'a	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.