



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elektrochemia ekologiczna

		Przedmiot
Kierunek studiów		Rok/semestr
Technologie Ochrony Środowiska		I/2
Studia w zakresie (specjalność)		Profil studiów
Ekotechnologia		ogólnoakademicki
Poziom studiów		Język oferowanego przedmiotu
drugiego stopnia		polski
Forma studiów		Wymagalność
stacjonarne		obligatoryjny

		Liczba godzin
Wykład	Laboratoria	Inne (np. online)
30	0	0
Ćwiczenia	Projekty/seminaria	
30	0	
Liczba punktów ECTS		
7		

		Wykładowcy
Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:		Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:
dr hab. Piotr Krawczyk, prof. PP		

Wymagania wstępne
Student posiada podstawową wiedzę z chemii, fizyki i matematyki wyniesioną z I stopnia studiów na kierunkach: technologia chemiczna, technologie ochrony środowiska, inżynieria chemiczna i procesowa lub innych kierunkach pokrewnych.

Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich. Zna zasady ochrony środowiska naturalnego związane z produkcją chemiczną.

Cel przedmiotu

Przekazanie wiedzy dotyczącej wybranych działów technologii elektrochemicznej, obejmujących ekologicznie bezpieczne metody wytwarzania związków chemicznych, ich utylizacji i recyklingu, zastosowanie metod elektrochemicznych do ochrony wody i ścieków przemysłowych skażonych metalami i związkami organicznymi oraz elektrochemiczne metody wytwarzania, konwersji i magazynowania energii w sposób bezpośredni i hybrydowy. Przekazanie wiedzy związanej z zjawiskiem korozji i jej elektrochemicznymi aspektami.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza



1. Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę obejmującą wybrane zagadnienia z zakresu ochrony środowiska - [K_W03]
2. Zna podstawowe zasady postępowania w neutralizacji i odzysku odpadów przemysłowych - [K_W08]
3. Posiada wiedzę szczegółową o rozwiązaniach technologicznych w ochronie środowiska - [K_W13]

Umiejętności

1. Posiada umiejętność selektywnej adaptacji wiedzy z zakresu chemii i elektrochemii do planowania i realizowania zadań badawczych w obszarze technologii ochrony środowiska - [K_U04]
2. Potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań technologicznych w ochronie środowiska z uwzględnieniem nowych obowiązujących aktów prawnych - [K_U13]
3. Posiada umiejętności pozwalające wskazać kierunki działania dla neutralizacji i utylizacji nietypowych odpadów przemysłowych - [K_U12]

Kompetencje społeczne

1. Ma świadomość odpowiedzialności osobistej za zespołowe dokonania w pracy zawodowej- [K_K03]
2. Ma świadomość pojawiania się problemów natury moralnej i etycznej w kontekście działań zawodowych - [K_K05]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Bieżąca kontrola wiedzy w trakcie ćwiczeń.

Wiedza zdobyta na ćwiczeniach będzie zweryfikowana w oparciu o pisemny test składający się z 3 do 7 pytań. Próg zaliczeniowy będzie wynosił 51% całkowitej ilości punktów możliwych do uzyskania.

W przypadku zajęć/ćwiczeń on-line, kontrola wiedzy odbędzie się w postaci testu składającego się z 10 pytań testowych oraz 10 pytań otwartych z 51% progiem zaliczeniowym.

Wiedza nabyta w ramach wykładu weryfikowana przez pisemny egzamin końcowy z przedmiotu składający się z 3 pytań. Próg zaliczeniowy będzie odpowiadał 51% maksymalnej sumy punktów.

W przypadku zajęć on-line, egzamin odbędzie się w postaci testu składającego się z 20 pytań testowych i 5 pytań otwartych. Próg zaliczeniowy będzie odpowiadał 51% maksymalnej sumy punktów.

Treści programowe

1. Technologie elektrochemiczne wykorzystywane w ochronie środowiska.
2. Procesy elektrochemicznego osadzania metali, oczyszczania wody i ścieków przemysłowych z toksycznych metali i związków organicznych. Elektrochemiczny odzysk metali ciężkich.



2. Ekologiczne i ekonomiczne aspekty energetyki. Generowanie, konwersja i magazynowanie energii elektrycznej metodami elektrochemicznymi. Zastosowanie chemicznych źródeł prądu do odwracalnego magazynowania energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych.
3. Recykling chemicznych źródeł prądu.
4. Elektrochemia wodoru. Wykorzystanie elektrochemicznie wytworzonego wodoru w chemicznych źródłach energii, takich jak ogniwa paliwowe.
5. Sensory elektrochemiczne w badaniach zanieczyszczeń wody i powietrza.
6. Zjawisko korozji, korozja elektrochemiczna, elektrochemia w ochronie przed korozją.

Metody dydaktyczne

Wykład, wykład problemowy, prelekcja, objaśnienie, dyskusja dydaktyczna, ćwiczenia

Literatura

Podstawowa

1. T. Stefanowicz, Gospodarka wodno-ściekowa i odpadowa w przemyśle elektrochemicznym, 2001;
2. H. Scholl, T. Błaszczak, P. Krzyczmonik - Elektrochemia Zarys Teorii i Praktyki, 2007;
3. R. Dylewski, W. Gnot, M. Gnot - Elektrochemia Przemysłowa Wybrane Procesy i Zagadnienia, 1999;

Uzupełniająca

1. W. M. Lewandowski - Proekologiczne Źródła Energii Odnawialnej, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2001;
2. A. Kiszka – Elektrochemia: Jonika (część I) i Elektrodyka (część II), 2000;
3. A. Czerwiński – Akumulatory Baterie Ogniwa, 2005;
4. N.P. Cheremisinoff, Handbook of Water and Wastewater Treatment Technologies, Butterworth-Heinemann, U.S.A. 2002.
5. P. Krawczyk, J.M. Skowroński, 2012, Electrochemical reactivation of expanded graphite electrodes covered by oligomeric products of phenol electrooxidation, Electrochimica Acta, 79, 202-209.



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	154	7,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	88	4,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	66	3,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności