



Inżynieria materiałowa w fotochemii

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Technologia Chemiczna (kierunek wspólny - WIMiC)		Cykl dydaktyczny 2020/2021
Specjalność Wszystkie		Kod przedmiotu CTCHS.II4.12804.20
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki		Języki wykładowe polski
Poziom kształcenia Studia magisterskie II stopnia		Obligatoryjność Do wyboru
Forma studiów Stacjonarne		Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów Ogólnoakademicki		Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
Koordynator przedmiotu	Anita Trenczek-Zajęc	
Prowadzący zajęcia	Anita Trenczek-Zajęc	
Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć Zajęcia seminaryjne: 30	Liczba punktów ECTS 2

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu praktycznego wykorzystania procesu oddziaływania światła z materiałami półprzewodnikowymi
C2	Poszerzenie kompetencji w zakresie nowoczesnych technologii umożliwiających konwersję energii słonecznej na energię chemiczną lub elektryczną
C3	Zapoznanie studentów z wykorzystaniem inżynierii materiałowej w projektowaniu materiałów wykazujących aktywność w świetle z zakresu widzialnego
C4	Uświadomienie słuchaczom problemów związanych z projektowaniem materiałów fotoaktywnych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	zależność pomiędzy strukturą elektronową, właściwościami optycznymi i strukturalnymi materiałów półprzewodnikowych	TCH2A_W01, TCH2A_W02	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Prezentacja
W2	procesy fotochemiczne zachodzące w fotokatalizie, ogniwie fotoelektrochemicznym i fotowoltaicznym	TCH2A_W01	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Prezentacja
W3	metody projektowania i modyfikacji materiałów fotoaktywnych	TCH2A_W02, TCH2A_W06	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Prezentacja
W4	najnowsze kierunki badań dotyczące fotokatalizy, fotowoltaiki i fotoelektrochemii	TCH2A_W01, TCH2A_W02	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Prezentacja
W5	zastosowania praktyczne materiałów fotoaktywnych w ochronie środowiska i energetyce odnawialnej	TCH2A_W01, TCH2A_W06	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	korzystać z literatury naukowej oraz przeprowadzić jej krytyczną analizę w zakresie właściwości i zastosowania materiałów fotoaktywnych	TCH2A_U08	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Prezentacja
U2	zaprojektować materiał fotoaktywny o właściwościach odpowiednich do zastosowania w procesie fotokatalizy, w ogniwie fotoelektrochemicznym lub fotowoltaicznym	TCH2A_U01, TCH2A_U02, TCH2A_U03, TCH2A_U05, TCH2A_U08, TCH2A_U09	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Prezentacja
U3	przedstawić i omówić wyniki badań opisanych w literaturze lub badań własnych dotyczących właściwości fotokatalitycznych, fotoelektrochemicznych i fotowoltaicznych materiałów	TCH2A_U07, TCH2A_U08	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	ciągłego dokształcania się w zakresie nowych technologii modyfikowania i otrzymywania materiałów wykorzystujących zjawiska oparte na procesach aktywowanych światłem	TCH2A_K01, TCH2A_K02	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Prezentacja

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
K2	zastosowania zdobytej wiedzy w projektowaniu metody otrzymywania i modyfikacji materiałów fotoaktywnych w ochronie środowiska i energetyce odnawialnej	TCH2A_K01	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Prezentacja

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Celem przedmiotu jest zapoznanie Studentów z wybranymi zagadnieniami dotyczącymi zastosowania inżynierii materiałowej w projektowaniu materiałów dla fotochemii. Szczególna uwaga poświęcana jest fotokatalizatorom (rozkład zanieczyszczeń organicznych), fotoelektrodom dla ogniw fotoelektrochemicznych (konwersja energii słonecznej na energię chemiczną wodoru) oraz złączom n-p dla ogniw fotowoltaicznych (konwersja energii słonecznej na energię elektryczną). Zagadnienia te omawiane są w kontekście metod otrzymywania i modyfikacji materiałów półprzewodnikowych cechujących się fotoaktywnością. Szczególny nacisk położony jest na zależności pomiędzy właściwościami strukturalnymi (morfologia, struktura krystalograficzna), elektronowymi (przerwa wzbroniona) i elektrycznymi (oporność, typ przewodnictwa) tych materiałów a ich parametrami aplikacyjnymi (wydajność i mechanizm procesu). Moduł obejmuje zagadnienia podstawowe jak i aspekty praktyczne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Zajęcia seminaryjne	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	10
Przygotowanie do zajęć	10
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	1
Dodatkowe godziny kontaktowe	4
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 60
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	Struktura pasmowa i absorpcja światła w ciałach stałych	W1	Zajęcia seminaryjne
2.	Historia i podstawy fotochemii	W1, W3, W5	Zajęcia seminaryjne

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
3.	Podstawy procesów fotokatalitycznych, wymagania stawiane fotokatalizatorom, materiały dla fotokatalizy, metody ich otrzymywania i modyfikacji	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, K1, K2	Zajęcia seminaryjne
4.	Podstawy działania ogniw fotoelektrochemicznych PEC (Photoelectrochemical Cell), rodzaje ogniw PEC, wymagania stawiane elektrodom dla ogniw PEC, materiały na elektrody dla ogniw PEC, metody ich otrzymywania i modyfikacji	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, K1, K2	Zajęcia seminaryjne
5.	Podstawy działania ogniw fotowoltaicznych PV (Photovoltaic cell), rodzaje ogniw PV, wymagania stawiane materiałom dla ogniw PV, materiały dla ogniw PV, metody ich otrzymywania i modyfikacji	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, K1, K2	Zajęcia seminaryjne

Informacje rozszerzone

Metody i techniki kształcenia :

Mini wykład, Dyskusja, Praca grupowa

Rodzaj zajęć	Metody zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Kolokwium, Prezentacja	przygotowanie i omówienie prezentacji na zadany temat, aktywne uczestnictwo w zajęciach, kolokwium zaliczeniowe

Sposób obliczania oceny końcowej

0,4 oceny z seminarium + 0,6 oceny z kolokwium

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach

Usprawiedliwioną nieobecność na seminarium będzie można odrobić w indywidualnie ustalonym terminie.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowa znajomość chemii i/lub chemii ciała stałego i/lub inżynierii materiałowej

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa

Obecność jest obowiązkowa

Literatura

Obowiązkowa

1. E. Fosso-Kankeu, S. Pandey, S.S. Ray, "Photocatalysts in advanced oxidation processes for wastewater treatment", Wiley 2020
2. Z. Chen, H.N. Dinh, E. Miller, "Photoelectrochemical water splitting", Springer, 2013

Dodatkowa

1. Literatura specjalistyczna będzie podawana w trakcie zajęć

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
TCH2A_K01	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych
TCH2A_K02	Absolwent jest gotów do podjęcia świadomej roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, przestrzegania zasad etyki zawodowej, dbania o dorobek i tradycję zawodową, myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy
TCH2A_U01	Absolwent potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę do wykonywania zadań, oceny zagrożenia podczas wykonywania badań, formułowania i rozwiązywania złożonych problemów, dokonania oceny i krytycznej analizy posiadanych informacji oraz istniejących rozwiązań technicznych
TCH2A_U02	Absolwent potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę do kształtowania właściwości zaprojektowanych materiałów stosując w tym celu właściwe metody badawcze oraz pogłębioną wiedzę w zakresie ich struktury, mikrostruktury, właściwości i oddziaływań w układzie materiał - środowisko oraz planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki, wyciągać wnioski i przeprowadzać krytyczną analizę istniejących rozwiązań technicznych i technologicznych oraz rozwiązywać problemy inżynierskie i badawcze
TCH2A_U03	Absolwent potrafi przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać aspekty pozatechniczne, dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań oraz rozwiązywać zagadnienia techniczne z wykorzystaniem metod dokładnych i przybliżonych
TCH2A_U05	Absolwent potrafi zaprojektować i wykonać zestawy do procesów technologicznych używając odpowiednich technik, metod i materiałów
TCH2A_U07	Absolwent potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole
TCH2A_U08	Absolwent potrafi planować i realizować samouczenie się przez całe życie w oparciu o literaturę specjalistyczną i międzynarodowe źródła internetowe oraz ukierunkowywać innych w tym zakresie
TCH2A_U09	Absolwent potrafi przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać aspekty pozatechniczne, dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań oraz rozwiązywać zagadnienia techniczne z wykorzystaniem metod dokładnych i przybliżonych
TCH2A_W01	Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu zagadnienia szeroko pojętej chemii, z zakresu surowców i materiałów, fizykochemii procesów ich wytwarzania i użytkowania, jak również odpadów przemysłowych oraz ich wykorzystania w ochronie środowiska
TCH2A_W02	Absolwent pogłębioną wiedzę z zakresu metod badań struktury, mikrostruktury, właściwości surowców, półproduktów, gotowych materiałów i odpadów przemysłowych oraz zna i rozumie w pogłębiony sposób zasady związane z doбором materiałów stosowanych w budowie aparatury i instalacji chemicznych, a także z dokumentacją techniczną i eksploatacją maszyn i urządzeń technicznych
TCH2A_W06	Absolwent zna metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich w technologii chemicznej - ma podstawową wiedzę o metodach statystycznych w planowaniu oraz opracowaniu wyników pomiarów, jak również posiada poszerzoną znajomość technicznej terminologii angielskiej