



Struktura, a funkcja materiałów

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Inżynieria Materiałowa (kierunek wspólny - WIMiC)		Cykl dydaktyczny 2020/2021	
Specjalność Wszystkie		Kod przedmiotu CIMAS.II4.05141.20	
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki		Języki wykładowe polski	
Poziom kształcenia Studia magisterskie II stopnia		Obligatoryjność Obowiązkowy	
Forma studiów Stacjonarne		Blok zajęciowy Przedmioty podstawowe	
Profil studiów Ogólnoakademicki		Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak	
Koordynator przedmiotu	Marta Radecka		
Prowadzący zajęcia	Waldemar Pyda, Zbigniew Pędzich, Magdalena Hasik, Mirosław Bućko, Paweł Pasierb, Andrzej Koleżyński, Marta Radecka, Łukasz Zych, Dominik Dorosz		
Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Egzamin		Liczba punktów ECTS 4
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Zajęcia seminaryjne: 30		

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kształcenia jest zapoznanie studentów z relacją pomiędzy szeroko pojętą strukturą materiałów a ich zastosowaniem.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej oraz ma poszerzoną wiedzę z zakresu projektowania materiałów o założonej strukturze i właściwościach użytkowych oraz modelowaniu procesów.	IMT2A_W03	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Prezentacja
W2	Student ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu różnych metod pomiarowych i technik badawczych stosowanych w inżynierii materiałowej.	IMT2A_W04	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Prezentacja
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretację oraz krytyczną ocenę, a także wyciągać wnioski i formułować i uzasadniać opinie.	IMT2A_U01	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Prezentacja
U2	Student potrafi przygotować i przedstawić opracowanie naukowe w języku polskim i angielskim na temat realizacji zadania badawczego oraz przeprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionych wyników.	IMT2A_U05	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Prezentacja
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student rozumie potrzebę dokształcania się oraz podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i społecznych oraz potrafi w sposób zrozumiały przekazywać informacje i krytyczne opinie dotyczące inżynierii materiałowej.	IMT2A_K01	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Prezentacja

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Tematyka wykładów obejmuje wiedzę mającą na celu przedstawienie relacji pomiędzy strukturą krystalograficzną, pasmową i elektronową ciał stałych a wybranymi własnościami materiałów (optyczne, elektryczne, magnetyczne, mechaniczne). Omówiony będzie również wpływ mikro i nanostruktury na właściwości materiałów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Zajęcia seminaryjne	30
Przygotowanie do zajęć	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	21
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	10

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 113
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 60

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	O właściwościach materiałów decyduje: rodzaj atomów, charakter sił występujących między nimi i ich sposób rozmieszczenia. W materiałach wyróżnia się kilka poziomów struktury, które są ze sobą wzajemnie powiązane i determinują właściwościach materiałów. Tematyka wykładów obejmuje: 1. Struktura krystalograficzna ciał stałych 2. Struktura pasmowa ciał stałych 3. Rodzaje wiązań chemicznych 4. Struktura elektronowa ciał stałych 5. Własności optyczne 6. Własności transportowe 7. Własności mikrostrukturalne 8. Nanomateriały	W1, W2, U1, U2, K1	Wykład
2.	Tematyka zajęć seminaryjnych jest związana z tematami wykładów. Własności i zjawiska zaprezentowane w ramach wykładów będą omawiane na przykładzie wybranych grupach materiałów.	W1, W2, U1, U2, K1	Zajęcia seminaryjne

Informacje rozszerzone

Metody i techniki kształcenia :

Mini wykład, Praca grupowa

Rodzaj zajęć	Metody zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
Wykład	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Prezentacja	Udział w dyskusji, egzamin
Zajęcia seminaryjne	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Prezentacja	Obecność na zajęciach, wygłoszenie prezentacji

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu

Warunkiem zaliczenia seminarium jest wygłoszenie prezentacji. Do egzaminu dopuszczone są osoby, które uzyskały pozytywną ocenę z seminarium. W przypadku niezaliczenia egzaminu w terminie podstawowym, studenci mają prawo ponadto przystąpić do dwóch terminów poprawkowych.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa: 0.4 ocena z seminarium + 0.6 ocena z egzaminu

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach

Zaległości z części seminaryjnej powstałe wskutek usprawiedliwionej nieobecności można wyrównać w ramach konsultacji.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawy chemii ciała stałego

Podstawy fizyki ciała stałego

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

Wykład: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego. Zajęcia seminaryjne: Studenci prezentują na forum grupy temat wskazany przez prowadzącego oraz uczestniczą w dyskusji nad tym tematem. Ocenie podlega zarówno wartość merytoryczna prezentacji, jak i tzw. kompetencje miękkie.

Literatura

Obowiązkowa

1. Wstęp do fizyki ciała stałego; Charles Kittel
2. Chemia ciała stałego; J. Dereń, J. Haber, R. Pampuch
3. Basic solid state chemistry; A. R. West
4. Understanding solids; R. Tilley
5. Materiały z wykładów

Dodatkowa

1. Aktualna literatura naukowa angielskojęzyczna

Badania i publikacje

Badania

1. M.Radecka, P.Pasierb*, K.Zakrzewska, M.Rękas: "Transport properties of (Sn,Ti)O₂ polycrystalline ceramics and thin films" Solid State Ionics 119 (1999) 43-48.
2. S.Komornicki, M.Radecka, M.Rękas: "Frequency-dependent electrical properties in the system SnO₂- TiO₂", Journal of Materials Science-Materials in Electronics, vol.12, no.1, (2001), 11-16.

Publikacje

1. K. Zakrzewska, K. Kollbek, M. Sikora, Cz. Kapusta, J. Szlachetko, M. Sitarz, M. Ziabka, *M. Radecka,* Importance of the electronic structure of modified TiO₂ in the photoelectrochemical processes of hydrogen generation, International Journal of Hydrogen Energy, 40 (2015) 815-824
2. K. Kollbek, M. Sikora, Cz. Kapusta, J. Szlachetko, A. Brudnik, E. Kusior, K. Zakrzewska, *M. Radecka,* X-ray absorption and emission spectroscopy of TiO₂ thin films with modified anionic sublattice, Radiation Physics and Chemistry, 93 (2013) 40-46
3. K.Haberko, M.Jasiński, *P.Pasierb, M.Radecka,* M.Rękas, "Structural and electrical properties of Ni-YSZ cermet materials" Journal of Power Sources 195 (2010) 5527-5533
4. M.Radecka, M.Rękas, A.Trenczek-Zajac, K.Zakrzewska, Importance of the band gap energy and flat band potential for application of modified TiO₂ photoanodes in water photolysis Journal of Power Sources 181 (2008) 46-55
5. B. Łysoń-Sypień, *M. Radecka*, M. Rękas, K. Świerczek, K. Michalow-Mauke, T. Graule, K. Zakrzewska, Grain-size-dependent gas-sensing properties of TiO₂ nanomaterials, Sensors and Actuators, 211 (2015) 67-76
6. M. Radecka, E. Pamuła, A. Trenczek-Zajac, K. Zakrzewska, A. Brudnik, E. Kusior, N.-T. H. Kim-Ngan, A. G. Balogh, Chemical composition, crystallographic structure and impedance spectroscopy of titanium oxynitride TiN_xO_y thin film, Solid State Ionics 192 (2011) 693-698.
7. A.Trenczek-Zajac, K.Kowalski, K.Zakrzewska, *M.Radecka*, "Nitrogen-doped titanium dioxide - characterization of structural and optical properties", Materials Research Bulletin, 44 (2009), 1547-1552.
8. M.Radecka, M.Rekas: "Microcalorimetry studies of phase transitions in (Ba_xSr_{1-x})TiO₃", Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, 88 (2007), 731-734

9. S.Komornicki, M.Radecka and P.Sobaś: "Structural, electrical and optical properties of TiO₂ - WO₃ polycrystalline ceramics", Materials Research Bulletin, 39 (2004) 2007-2017.

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
IMT2A_K01	Rozumie potrzebę doskonalenia się oraz podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i społecznych oraz potrafi w sposób zrozumiały przekazywać informacje i krytyczne opinie dotyczące inżynierii materiałowej
IMT2A_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie
IMT2A_U05	Potrafi przygotować i przedstawić opracowanie naukowe w języku polskim i angielskim na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionych wyników
IMT2A_W03	Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej oraz ma poszerzoną wiedzę z zakresu projektowania materiałowego produktów o założonej strukturze i właściwościach użytkowych oraz modelowaniu procesów
IMT2A_W04	Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu różnych metod pomiarowych i technik badawczych stosowanych w inżynierii materiałowej