



Chemia materiałów -wybrane zagadnienia

Sylabus modułu zajęć

Informacje podstawowe

Jednostka organizacyjna Szkola Doktorska AGH Cykl dydaktyczny 2023/2024 Dyscypliny Inżynieria chemiczna, Inżynieria materiałowa, Nauki chemiczne, Nauki fizyczne		Kod przedmiotu 455-000SDASD.320.6453adbac7421.23 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obieralny
Koordynator przedmiotu	Ewa Drożdż (edrozd@agh.edu.pl - WIMiC)	
Prowadzący zajęcia	Ewa Drożdż (edrozd@agh.edu.pl - WIMiC)	
Okres Semestr 6	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Zajęcia warsztatowe: 15	Liczba punktów ECTS 3

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie doktorantów z wybranymi zagadnieniami z zakresu chemii materiałów.
C2	Uświadomienie słuchaczom znaczenia właściwości chemicznych materiałów w kontekście ich aplikacji.

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Doktorant zna i rozumie:			
W1	Doktorant posiada wiedzę na temat aspektów chemicznych budowy i właściwości materiałów (wiązań chemicznych, teorii pasmowej, teorii pola krystalicznego) oraz ich powiązania z właściwościami użytkowymi tych materiałów.	SDA3A_W01, SDA3A_W02, SDA3A_W03	Kolokwium, Projekt
Umiejętności - Doktorant potrafi:			
U1	Doktorant potrafi wskazać zależności pomiędzy budową materiałów a ich właściwościami fizykochemicznymi.	SDA3A_U01, SDA3A_U04, SDA3A_U06	Kolokwium, Projekt, Zaliczenie laboratorium
U2	Doktorant potrafi zaprojektować materiał (jego skład chemiczny, właściwości strukturalne i mikrostrukturalne) pod kątem konkretnych, wybranych zastosowań.	SDA3A_U01	Kolokwium, Projekt, Zaliczenie laboratorium
Kompetencji społecznych - Doktorant jest gotów do:			
K1	Doktorant jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy oraz rozumie potrzebę jej ciągłego uzupełniania i poszerzania.	SDA3A_K01, SDA3A_K03	Kolokwium, Projekt, Zaliczenie laboratorium

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Moduł dotyczy zarówno aspektów teoretycznych jak i praktycznych związanych z wybranymi zagadnieniami chemii materiałów. Wykłady i warsztaty obejmują materiał związany z analizą budowy materiałów (wiązania chemiczne, defekty strukturalne, teoria pola krystalicznego) w kontekście wymagań stawianych materiałom do różnych aplikacji. Zajęcia warsztatowe są ponadto miejscem do sprawdzenia w praktyce nabytej podczas wykładów wiedzy, w tym również poprzez samodzielne otrzymanie w laboratorium materiału o konkretnym założonym składzie.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	15
Zajęcia warsztatowe	15
Przygotowanie do zajęć	14
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	1
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	15
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80

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.	Tematyka wykładów: Współczesne teorie wiązania chemicznego (MO, VB). Kształt cząsteczek. VSEPR. Diagramy energetyczne. Paramagnetyzm, diamagnetyzm. Teoria pasmowa ciała stałego (przewodniki, półprzewodniki i izolatory). Metale – podejście fizyczne a podejście chemiczne. Metale syntetyczne. Związki koordynacyjne. Chelaty. Teoria pola krystalicznego. Szeregi spektrochemiczne. Kompleksy wysoko- i niskospinowe. Efekt Jahn-Tellera. Metody syntezy wybranych materiałów ceramicznych. Metody syntezy nanomateriałów. Właściwości nanomateriałów – efekt rozmiarów. Rola defektów strukturalnych w projektowaniu właściwości materiałów. Wodór jako źródło energii. Ogniwa paliwowe – kryteria doboru materiałów. Kataliza. Funkcje promotorów, nośnika i fazy aktywnej.	W1, U1, U2, K1	Wykład
2.	Problemy poruszane na zajęciach warsztatowych: Diagramy energetyczne- cząsteczki proste, cząsteczki złożone. VSEPR. Związki koordynacyjne. Chelaty – projektowanie związków do różnego rodzaju zastosowań. Czy defekt strukturalny jest problemem czy efektem pożądanym? Projektowanie materiałów z różnego rodzaju defektami punktowymi i ich zastosowanie. Wybrane metody syntezy nanomateriałów. Kataliza a ogniwa paliwowe. Kataliza środowiskowa.	W1, U1, U2, K1	Zajęcia warsztatowe

Informacje rozszerzone

Metody i techniki kształcenia :

Zajęcia warsztatowe, Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne, Konwersatorium, Zajęcia praktyczne, Ćwiczenia projektowe, Przygotowanie do zajęć, przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania, Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe

Rodzaj zajęć	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Warunki zaliczenia przedmiotu
W	Kolokwium	Warunkiem zaliczenia wykładu jest zaliczenie kolokwium dotyczącego materiału omawianego na wykładach.
ZW	Projekt, Zaliczenie laboratorium	Warunkiem zaliczenia warsztatów jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych oraz wykonanie projektu.

Dodatkowy opis

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium z wykładów, zaliczenie warsztatów (zaliczenia sprawozdań) oraz uzyskanie pozytywnej oceny z projektu.

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

Student ma możliwość uzyskania zaliczenia w terminie podstawowym, lub w (dwu) terminach poprawkowych. Warunkiem podejścia do każdego z terminów zaliczenia jest obecność na wszystkich zajęciach warsztatowych.

Sposób obliczania oceny końcowej

$OK = 0.5 \cdot OW + 0.5 \cdot ZW$ (OW-ocena z wykładu, ZW - ocena z zajęć warsztatowych=ocena z projektu)
Ocena z zaliczenia z przedmiotu będzie wystawiana zgodnie z regulaminem AGH.

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach

W przypadku usprawiedliwionej nieobecności na zajęciach warsztatowych tryb odrabiania do uzgodnienia z prowadzącym (będzie zależał od sposobu realizacji danych zajęć).

Wymagania wstępne i dodatkowe

Student posiada wiedzę z chemii i fizyki co najmniej na poziomie podstawowym.

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

Obecność na wykładach nie jest obowiązkowa.
Obecność na warsztatach jest obowiązkowa.

Literatura

Obowiązkowa

1. A. F. Williams, Chemia nieorganiczna : podstawy teoretyczne (Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1986)
2. J. Dereń, J. Haber, R. Pampuch, Chemia ciała stałego, (Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1977)
3. A.R. West, Solid State Chemistry and its Application,(UK, John Wiley&Sons, 2022)

Dodatkowa

1. Z. Stasicka, G. Stochel, Podstawy i perspektywy chemii koordynacyjnej (Kraków, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2014)

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
SDA3A_K01	krytycznej oceny dorobku w ramach danej dyscypliny naukowej, krytycznej oceny własnego wkładu w rozwój dyscypliny, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych;
SDA3A_K03	podtrzymywania i rozwijania etosu środowisk badawczych i twórczych, w tym prowadzenia badań w sposób niezależny, respektowania zasady publicznej własności wyników badań naukowych z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej;
SDA3A_U01	wykorzystywać wiedzę z różnych dziedzin nauki do twórczego identyfikowania, formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów o charakterze badawczym, a w szczególności: definiować cel i przedmiot badań naukowych, formułować hipotezę badawczą; rozwijać metody, techniki i narzędzia badawcze oraz twórczo je stosować; wnioskować na podstawie wyników badań naukowych; dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym oraz ich wkładu w rozwój wiedzy; transferować wyniki działalności naukowej do sfery gospodarczej i społecznej;
SDA3A_U04	inicjować debatę i uczestniczyć w dyskursie naukowym;
SDA3A_U06	planować i realizować indywidualne i zespołowe przedsięwzięcia badawcze lub twórcze, także w środowisku międzynarodowym;
SDA3A_W01	w stopniu umożliwiającym rewizję istniejących paradygmatów światowy dorobek, obejmujący podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe właściwe dla dyscypliny lub dyscyplin naukowych w ramach której przygotowuję rozprawę doktorską;
SDA3A_W02	główne tendencje rozwojowe dyscypliny lub dyscyplin naukowych, w których odbywa się kształcenie;
SDA3A_W03	metodologię badań naukowych;