



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Materiały funkcjonalne , PG_00063140						
Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Maria Gazda					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	Daniel Jaworski prof. dr hab. inż. Maria Gazda					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	15.0	0.0	0.0	45
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	45		5.0		50.0	100
Cel przedmiotu	Poznanie materiałów funkcjonalnych ze względu na ich właściwości termiczne, elektryczne i optyczne						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U09] posiada umiejętność przygotowania wystąpień ustnych, w języku polskim i języku obcym, dotyczących zagadnień szczegółowych, z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł	Potrafi przygotować i wygłosić 15-20 minutową prezentację ustną o najnowszych materiałach funkcjonalnych	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_U07] potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie inżynierii materiałowej	Potrafi znaleźć w międzynarodowych bazach danych, szczególnie literaturowych, najnowsze informacje o materiałach funkcjonalnych.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_U03] potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić — zwłaszcza w powiązaniu z inżynierią materiałową — istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy	Potrafi krytycznie przeanalizować działanie np. termistora, ogniwa termoelektrycznego, zwierciadła Bragga, itd.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K6_W03] ma wiedzę w zakresie materiałoznawstwa pozwalającą powiązać właściwości materiałów z ich strukturą i składem, zna teoretyczny opis zjawisk zachodzących w materiałach poddanych czynnikom zewnętrznym	Ma podstawową wiedzę o materiałach funkcjonalnych i potrafi powiązać właściwości termiczne, elektryczne i optyczne z ich składem i strukturą, zna opis zjawisk zachodzących pod wpływem pola elektrycznego i temperatury.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
Treści przedmiotu	<p>Wykład:</p> <p>Wiadomości wstępne: materiały funkcjonalne i strukturalne, podstawowe wiadomości dotyczące struktury materiałów. Podział materiałów pod względem wiązań chemicznych: związek wiązania chemicznego ze strukturą, defektami strukturalnymi i właściwościami.</p> <p>Materiały funkcjonalne dzięki swoim właściwościom termicznym: wiadomości wstępne, tzn. ciepło właściwe, rozszerzalność termiczna i przewodnictwo termiczne; przemiany fazowe; wybrane materiały o dużej/malej pojemności cieplnej; wybrane materiały o dużej/malej/zerowej rozszerzalności cieplnej; wybrane materiały izolujące/przewodzące termicznie; materiały zmiennofazowe i ich zastosowania.</p> <p>Materiały funkcjonalne dzięki swoim właściwościom elektrycznym: wiadomości wstępne, tzn. przewodność i oporność właściwa materiału, mechanizmy przewodnictwa elektrycznego, przewodnictwo jonowe, zależność przewodnictwa elektrycznego od temperatury i innych czynników; nadprzewodnictwo; właściwości elektryczne dielektryków. Wybrane materiały przewodzące/nadprzewodzące/półprzewodzące/dielektryczne i ich zastosowania.</p> <p>Materiały funkcjonalne dzięki swoim właściwościom optycznym: wiadomości wstępne, tzn. współczynnik załamania, odbicia i absorpcji i ich związek ze składem chemicznym i strukturą materiału; zależność właściwości optycznych od długości fali dla wybranych materiałów. Wybrane materiały odbijające/anyodbiciowe, dwójłomne, przezroczyste/nieprzezroczyste i ich zastosowania. Materiały inteligentne: termo/foto/elektrochromowe.</p> <p>Przykładowe metody wytwarzania i kształtowania materiałów funkcjonalnych: nanoszenie warstw, teksturowanie materiałów, wprowadzanie odkształcenia, wytwarzanie nanomateriałów,</p> <p>Podsumowanie: przykłady zastosowań, w których wykorzystuje się więcej niż jedną grupę właściwości materiałów funkcjonalnych.</p> <p>Laboratoria: opracowanie metody wytwarzania, wytworzenie próbki ceramiki funkcjonalnej, zbadanie jej składu fazowego, zbadanie jej mikrostruktury, zbadania właściwości funkcjonalnych, analiza i dyskusja wyników.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	brak		

Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	egzamin pisemny	52.0%	70.0%
	zaliczenie laboratorium	52.0%	30.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Wstęp do Inżynierii Materiałowej, Blicharski	
	Uzupełniająca lista lektur	literatura naukowa	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zaznacz zdania prawdziwe (może być więcej niż 1). <ol style="list-style-type: none"> 1. szybkość dyfuzji jest największa w materiałach o dużej gęstości upakowania atomów w strukturze; 2. szybkość dyfuzji rośnie wraz ze wzrostem temperatury; 3. szybkość dyfuzji jest proporcjonalna do temperatury; 4. szybkość dyfuzji zależy od temperatury oraz od rodzaju i koncentracji defektów strukturalnych; 5. dyfuzja w stanie stałym może spowodować uszkodzenie niektórych materiałów lub urządzeń. 2. Wiele materiałów funkcjonalnych, które omawiane były na wykładach były tlenkami. Wymień trzy z nich, opisz jeden (w odniesieniu do omawianych na zajęciach tematów). 3. Wymień przewodniki jonów tlenu/sodu/ opisz jeden 4. Od czego zależy (i jak) szybkość reakcji w stanie stałym? 5. Jak można zwiększyć szybkość reakcji w stanie stałym? 6. Zaproponuj materiał, z którego można zrobić elementy grzejne do pieca pracującego w atmosferze tlenu w temperaturze 1000 C. 7. Zaproponuj materiały, które trzeba użyć aby zrobić rezystor/ połączenia elektryczne na płytce drukowanej/kable dla instalacji podwodnej/powietrznej/podziemnej/. 8. Jakie właściwości powinien mieć dielektryk w kondensatorze. Zaproponuj przykładowy materiał. 		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.