



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Fizyka materiałów, PG_00059040						
Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa, Inżynieria materiałowa, Inżynieria materiałowa						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
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	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej -> Zakład fizyki nanomateriałów						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Barbara Kościelska				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
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		25.0	75
Cel przedmiotu	Celem zajęć jest przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu fizyki ciała stałego (metale i półprzewodniki). Jednym z głównych celów jest opis oraz interpretacja fizyczna podstawowych właściwości fizycznych materiałów						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_U01] potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami analitycznymi, symulacyjnymi oraz eksperymentalnymi i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących materiały oraz procesy technologiczne		Umiejętność doboru metod analitycznych i eksperymentalnych do pomiarów wybranych właściwości materiałów.		[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		
	[K6_K01] rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; ma świadomość własnych ograniczeń i wie, kiedy zwrócić się do ekspertów, potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadań		Rozumienie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych oraz w razie konieczności umiejętność zwracania się do ekspertów.		[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		
	[K6_W03] ma podstawową wiedzę w zakresie materiałoznawstwa i potrafi powiązać właściwości materiałów z ich strukturą i składem, zna teoretyczny opis zjawisk zachodzących w materiałach poddanych czynnikiem zewnętrznym		Podstawowa wiedza z materiałoznawstwa i umiejętność powiązania budowy wewnętrznej materiałów z ich odpowiedzią na warunki zewnętrzne.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	<p>1. Krótki wstęp z fizyki atomowej i kwantowej.</p> <p>2. Energia wiązania kryształu. Wiązania: jonowe, kowalencyjne, metaliczne, molekularne. Struktura krystaliczna.</p> <p>3. Właściwości cieplne ciał stałych. Drgania atomów w kryształach-fonony. Statystyka fononów. Gęstość stanów. Ciepło właściwe: prawo Dulonga-Petita, modele Einsteina i Debye'a. Przewodnictwo cieplne ciał stałych. Rozszerzalność cieplna.</p> <p>4. Klasyczna teoria elektronów swobodnych w metalu. Przewodnictwo elektryczne metali. Modele kwantowe elektronów w kryształach. Gęstość stanów elektronowych. Struktura pasmowa kryształu. Elektronowe przewodnictwo cieplne i ciepło właściwe.</p> <p>5. Kryształy półprzewodnikowe. Statystyka elektronów - koncentracja nośników samoistnych. Poziom Fermiego w półprzewodniku samoistnym. Przewodnictwo samoistne. Stany domieszkowe. Równanie neutralności elektrycznej półprzewodnika. Poziom Fermiego w półprzewodniku domieszkowanym. Energia jonizacji domieszki. Przewodnictwo domieszkowe.</p> <p>6. Przykłady przyrządów półprzewodnikowych.</p> <p>7. Szkła i materiały amorficzne oraz ich otrzymywanie. Uporządkowanie bliskiego zasięgu, przejście do z fazy cieczy do fazy szkła.</p> <p>8. Dielektryki. Makroskopowy i mikroskopowy opis dielektryków. Polaryzacja. Piezoelektryki i ferroelektryki.</p> <p>9. Materiały magnetyczne. Mikroskopowy i makroskopowy opis materiałów magnetycznych. Diamagnetyzm, paramagnetyzm, ferromagnetyzm.</p> <p>10. Nadprzewodnictwo, właściwości stanu nadprzewodzącego, nadprzewodniki I i II rodzaju, pary Coopera, nadprzewodniki wysokotemperaturowe. Zjawiska Josephsona.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa wiedza z podstaw fizyki i analizy matematycznej		
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	50.0%	25.0%
	Egzamin pisemny	50.0%	75.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki t.V, PWN 2003, 2. B.N. Buszmanow, J.A. Chromow, Fizyka Ciała Stałego, Wyd. N-T, 1973 3. Ch. A. Wert, R.M. Thomson, Fizyka Ciała Stałego, PWN, 1974 4. J. Massalski, Fizyka dla inżynierów Część II Fizyka współczesna, Wyd. N-T, 2009	
	Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagań	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczenie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Ciała krystaliczne i amorficzne. Ciepłe kryształy. Energia wiązania kryształu. Wiązania w kryształach - jonowe, kowalencyjne, metaliczne i molekularne. Właściwości cieplne ciał stałych. Drgania atomów w kryształach-fonony. Ciepło właściwe, rozszerzalność cieplna i przewodnictwo cieplne ciał stałych. Klasyczna teoria elektronów swobodnych w metalu. Podstawy teorii pasmowe. Model kwantowy elektronów swobodnych w metalach. Rozkład Fermiego-Diraca. Gęstość stanów. Pasmowa teoria przewodnictwa elektrycznego metali. Elektronowe ciepło właściwe, przewodnictwo cieplne metali. Nadprzewodnictwo. Makroskopowe własności nadprzewodników. Klasyfikacja ciał stałych według teorii pasmowej. Półprzewodniki samoistne i domieszkowane. Masa efektywna. Rola domieszek. Przewodnictwo elektryczne. Magnetyczne właściwości materiałów. Lasery		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.