



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Fizyka materiałów, PG_00061913						
Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa, Inżynieria materiałowa						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
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	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	4	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 -> Zakład Fizyki Nanomateriałów						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Barbara Kościelska					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	prof. dr hab. inż. Barbara Kościelska					
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	60
	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	60	5.0		35.0		100
Cel przedmiotu	Celem zajęć jest przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu fizyki materiałów (metale i półprzewodniki, dielektryki).						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[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	Zrozumienie konieczności podnoszenia kompetencji, świadomość własnej wiedzy i umiejętność korzystania z wiedzy ekspertów.			[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		
	[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	Wiedza z zakresu fizyki materiałów, pozwalająca podejść do materiału jako całości, charakteryzującej się różnymi właściwościami.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
[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 i posługiwania się metodami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących materiały oraz procesy technologiczne.			[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi			

Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Krótki wstęp z fizyki atomowej i kwantowej. 2. Energia wiązania kryształu. Wiązania: jonowe, kowalencyjne, metaliczne, molekularne. Struktura krystaliczna. 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. 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. 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. 6. Przykłady przyrządów półprzewodnikowych. 7. Szkła i materiały amorficzne oraz ich otrzymywanie. Uporządkowanie bliskiego zasięgu, przejście do z fazy cieczy do fazy szkła. 8. Dielektryki. Makroskopowy i mikroskopowy opis dielektryków. Polaryzacja. Piezoelektryki i ferroelektryki. 9. Materiały magnetyczne. Mikroskopowy i makroskopowy opis materiałów magnetycznych. Diamagnetyzm, paramagnetyzm, ferromagnetyzm. 10. Nadprzewodnictwo, właściwości stanu nadprzewodzącego, nadprzewodniki I i II rodzaju, pary Coopera, nadprzewodniki wysokotemperaturowe. Zjawiska Josephsona. <p>LABORATORIUM: wykonanie zadań laboratoryjnych związanych z tematyką wykładu</p>											
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza z podstaw fizyki i analizy matematycznej											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="453 1314 794 1346">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="799 1314 1141 1346">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1145 1314 1482 1346">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="453 1352 794 1384">Egzamin pisemny</td> <td data-bbox="799 1352 1141 1384">50.0%</td> <td data-bbox="1145 1352 1482 1384">50.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="453 1391 794 1422">Zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych</td> <td data-bbox="799 1391 1141 1422">50.0%</td> <td data-bbox="1145 1391 1482 1422">50.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Egzamin pisemny	50.0%	50.0%	Zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych	50.0%	50.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Egzamin pisemny	50.0%	50.0%										
Zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych	50.0%	50.0%										
Zalecana lista lektur	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="453 1449 794 1809">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="799 1449 1482 1809"> <p>B.N. Buszmanow, J.A. Chromow, Fizyka Ciała Stałego Wyd. N-T 1973</p> <p>C. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego PWN (lub dowolny inny podręcznik)</p> <p>P.A.Tipler, R.A. Llewellyn, Fizyka współczesna PWN 2012 (lub dowolny inny podręcznik)</p> <p>D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy Fizyki t.5 PWN 2003</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="453 1816 794 1865">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="799 1816 1482 1865">S.O. Kasap "Principles of electronic materials and devices", McGraw-Hill, 2006, 3rd ed.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="453 1872 794 1888">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="799 1872 1482 1888"></td> </tr> </table>			Podstawowa lista lektur	<p>B.N. Buszmanow, J.A. Chromow, Fizyka Ciała Stałego Wyd. N-T 1973</p> <p>C. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego PWN (lub dowolny inny podręcznik)</p> <p>P.A.Tipler, R.A. Llewellyn, Fizyka współczesna PWN 2012 (lub dowolny inny podręcznik)</p> <p>D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy Fizyki t.5 PWN 2003</p>		Uzupełniająca lista lektur	S.O. Kasap "Principles of electronic materials and devices", McGraw-Hill, 2006, 3rd ed.		Adresy eZasobów		
Podstawowa lista lektur	<p>B.N. Buszmanow, J.A. Chromow, Fizyka Ciała Stałego Wyd. N-T 1973</p> <p>C. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego PWN (lub dowolny inny podręcznik)</p> <p>P.A.Tipler, R.A. Llewellyn, Fizyka współczesna PWN 2012 (lub dowolny inny podręcznik)</p> <p>D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy Fizyki t.5 PWN 2003</p>											
Uzupełniająca lista lektur	S.O. Kasap "Principles of electronic materials and devices", McGraw-Hill, 2006, 3rd ed.											
Adresy eZasobów												

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Ciała krystaliczne i amorficzne. Energia wiązania kryształu. Wiazania 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
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.