


KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu
Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY


Nazwa przedmiotu		Kod ECTS						
Fizyka fazy skondensowanej		13.2.0101						
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot								
Instytut Fizyki Doświadczalnej								
Studia								
wydział	kierunek	poziom	drugiego stopnia					
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Fizyka	forma	stacjonarne					
		moduł	fizyka					
		specjalnościowy	Podstawowa					
specjalizacja								
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)								
prof. dr hab. Marek Grinberg; dr Sebastian Mahlik; dr Justyna Barzowska								
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS						
Formy zajęć		6 Przedmiot w wymiarze 60h wykładu i 30 ćwiczeń + praca własna						
Wykład, Ćw. audytoryjne								
Sposób realizacji zajęć								
zajęcia w sali dydaktycznej								
Liczba godzin								
Wykład: 60 godz., Ćw. audytoryjne: 30 godz.								
Cykl dydaktyczny								
2017/2018 zimowy								
Status przedmiotu		Język wykładowy						
obowiązkowy		polski						
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne						
<ul style="list-style-type: none"> - Rozwiązywanie zadań - praca własna - przygotowanie się do egzaminu - praca własna - rozwiązywanie zadań domowych 		Sposób zaliczenia						
		<ul style="list-style-type: none"> - Zaliczenie na ocenę - Egzamin 						
		Formy zaliczenia						
		<ul style="list-style-type: none"> - egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi - kolokwium 						
		Podstawowe kryteria oceny						
		przynajmniej 50% poprawnych odpowiedzi na zadane pytania egzaminacyjne zalicznie ćwiczeń na postawie pozytywnego wyniku kolokwium oraz aktywności na zajęciach						
Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia								
zakładany efekt kształcenia	Egzamin	Kolokwium	mtd. dydakt 3	mtd. dydakt 4	mtd. dydakt 5	mtd. dydakt 6	mtd. dydakt 7	mtd. dydakt 8
	Wiedza							
K_W01	+	+						
	Umiejętności							
K_U01	+	+						
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi								
A. Wymagania formalne								
B. Wymagania wstępne								
wiedza z fizyki na poziomie licencjatu								
Cele kształcenia								

Poznanie na poziomie akademickim podstawowego zakresu wiedzy z krystalografii, struktury pasmowej ciał stałych, własności elektrycznych i termicznych ciał stałych

Treści programowe

- 1 Stany skupienia
 - stan ciekły- stan stały
 - nadciekłość
 - przejścia fazowe
- 2 Budowa ciała stałego (kryształów):
 - typy wiązań krystalicznych,
 - struktury krystaliczne,
 - dyfrakcja promieni Rentgena na kryształach,
 - sieć odwrotna – „pseudopęd”, strefy Brillouina.
 - defekty sieci krystalicznej
2. Otrzymywanie kryształów:
 - metoda Czochralskiego,
 - metoda Bridgmana,
 - metody otrzymywania warstw krystalicznych
- 3 Własności mechaniczne, elektryczne i termiczne kryształów:
 - drgania sieci podejście kwantowe – fonony (gałąź optyczna i akustyczna),
 - efekt Ramana,
 - stała dielektryczna i funkcja dielektryczna – pojęcie polaritonu,
 - Nieliniowość – polaryzacja spontaniczna.
 - ciepło właściwe ciała stałego (model Einsteina, model Debeya),
 - przewodnictwo cieplne.
- 4 Własności elektryczne ciała stałego:
 - struktura energetyczna (podejście fenomenologiczne),
 - gaz elektronów Fermiego,
 - przewodnictwo elektryczne (model Drudego i model kwantowy),
 - struktura pasmowa (podejście kwantowe),
 - funkcje Blocha, pasma energetyczne w I strefie Brillouina i w układzie strefy rozwiniętej, kryształy o przerwie prostej i przerwie skośnej,
4. Półprzewodniki:
 - dynamika nośników prądu (elektrony i dziury), masa efektywna,
 - efekt Halla,
 - półprzewodniki samoistne w równowadze termodynamicznej, gęstości stanów, prawo działania mas,
 - półprzewodniki domieszkowanie, stany donorowe i akceptorowe, złącze półprzewodnikowe p-n, p-n-p, n-p-n
 - warstwy półprzewodnikowe – supersieci, druty i kropki kwantowe.
5. Nadprzewodniki:
 - podstawowe definicje, równania Londonów,
 - pary Coopera, założenia teorii BCS, temperatura krytyczna,
 - nadprzewodniki wysokotemperaturowe.

Wykaz literatury

- C. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN 1999
 H. Ibach, Luth H., Fizyka ciała stałego, PWN 1996
 J.M. Ziman, Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN 1977
 S.F.A Kettle, Fizyczna chemia nieorganiczna, PWN 1999

Efekty kształcenia

(obszarowe i kierunkowe)

K_W01 ma rozszerzoną wiedzę w zakresie fizyki ogólnej oraz zaawansowaną z wybranego obszaru fizyki; zna historię rozwoju fizyki i jej znaczenie dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju społecznego
 K_U01 potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów fizycznych, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu

Wiedza

Student zna:

- podstawowe fizyczne zasady budowy materii, rozpoznaje jakie oddziaływania są odpowiedzialne za tworzenie wiązań krystalicznych,
- podstawowe pojęcie definiujące strukturę takie jak sieć prosta i odwrotna
- metody badania struktury materii: dyfrakcja promieni X, dyfrakcja elektronów
- skorelowane drgania sieci, pojęcie fononu oraz zależności dyspersyjnych, pojęcie polaryzacji
- własności magnetyczne ciał.
- zna strukturę energetyczną ciał stałych (strukturę pasmową) oraz jej wpływ na własności elektryczne, termiczne i optyczne ciał
- własności elektryczne metali w przybliżeniu kwantowym (gaz swobodnych elektronów)

- podatkowe własności elektryczne półprzewodników (samoistnych i domieszkowych), działanie złącza p-n
- zna przybliżenie adiabatyczne i potrafi wyjaśnić na czym polega w ujęciu klasycznym i kwantowym
- zjawisko nadprzewodnictwa klasycznego (w ujęciu kwantowym - przybliżenie dwucząstkowe) i nadprzewodnictwa wysokotemperaturowego

Umiejętności

Student potrafi:

- analizować i wyjaśniać obserwowane zjawiska i procesy fizyczne w materii na poziomie oddziaływań elektromagnetycznych i kwantowego modelu elektronów w potencjale sieci oraz fononów
- stosować metody przybliżeń do opisu skomplikowanych procesów fizycznych; rozumie, że modele mają swój zakres stosowalności
- stosować mechanikę kwantową do analizy procesów w ciałach stałych
- dostrzegać związki pomiędzy mechaniką kwantową a makroskopowymi obiektami jakimi są kryształy i ciała stałe

Kompetencje społeczne (postawy)**Kontakt**

fizmgr@univ.gda.pl