

Tytuł Podstawy fiz. fazy skondens.	Kod 1010401241010430705
Kierunek Fizyka Techniczna	Rok / Semestr 2 / 4
Specjalność -	Przedmiot obowiązkowy
Godziny Wykłady: 3 Ćwiczenia: 2 Laboratoria: - Projekty / semina: -	Liczba punktów 5
	Język prowadzenia przedmiotu polski

Prowadzący:

dr hab. Marek Kozielski, prof nadzw. PP
Katedra Spektroskopii Optycznej
Poznań, ul. Nieszawska 13A
Tel.: 61 6653164
Marek.Kozielski@put.poznan.pl

Wydział:

Wydział Fizyki Technicznej
ul. Nieszawska 13A
60-965 Poznań
tel. (061) 665-3160, fax. (061) 665-3201
e-mail: office_dtpf@put.poznan.pl

Miejsce przedmiotu w programie studiów:

Przedmiot obowiązkowy na kierunku Fizyka Techniczna Wydziału Fizyki Technicznej.

Założenia i cele przedmiotu:

- Zapoznanie studentów z podstawowymi zjawiskami fizycznymi związanymi z budową krystaliczną ciał, defektami struktury, klasyfikacją materiałów i ich właściwościami oraz ich opisem teoretycznym na poziomie akademickim. Wyrobienie w studentach nawyku myślenia kategoriami fizycznymi na bazie zagadnień związanych z budową materii skondensowanej.

Treści programowe przedmiotu (opis przedmiotu):

- Elementarne problemy kwantowe - równanie Schrödingera, ruch cząstki swobodnej, bariera potencjału, studnia potencjału, liniowy oscylator harmoniczny, atom wodoropodobny.
- Budowa krystaliczna ciał - komórka elementarna, płaszczyzny i kierunki sieciowe, elementy symetrii, układy krystaliczne i sieci Bravaisa, wskaźniki Millera.
- Niedoskonałości sieci krystalicznej - defekty punktowe i liniowe sieci krystalicznej, dyslokacje krawędziowe i śrubowe, pole naprężeń i energia dyslokacji.
- Klasyfikacja materiałów - klasyfikacja oparta na naturze wiązań atomowych, metale, ceramiki, polimery, kompozyty, tworzywa konstrukcyjne i funkcjonalne.
- Struktura materiałów - budowa i przemiany faz, budowa faz stałych, mikrostruktura.
- Badanie struktury kryształów - dyfrakcja rentgenowska, neutronowa i elektronowa, równanie Lauego, prawo Bragga, sieć odwrotna, konstrukcja Ewalda, badanie powierzchni kryształów.
- Wiązania krystaliczne ? kryształy walencyjne, jonowe i metaliczne, kryształy o wiązaniu wodorowym i molekularnym.
- Drgania sieci krystalicznej - drgania łańcucha jednowymiarowego z jednakowymi atomami, drgania łańcucha jednowymiarowego z dwoma rodzajami atomów, fonony akustyczne, fonony optyczne.
- Rozpraszanie Ramana - tensor polaryzowalności, klasyczna i kwantowa teoria rozpraszania Ramana, kinetyka rozpraszania Ramana, eksperyment ramanowski.
- Ciepło właściwe ciał stałych - model klasyczny, model Einsteina i Debye'a, temperatura Debye'a, ciepło właściwe metali.
- Elementy fizyki statystycznej - statystyka klasyczna i statystyki kwantowe, przestrzeń fazowa, funkcja rozkładu, rozkład Fermiego-Diraca dla elektronów, obsadzanie pasm energetycznych.

- Struktura pasmowa ciał stałych - przybliżenie adiabatyczne i jednoelektronowe, przybliżenie silnie związanych elektronów, przybliżenie słabo związanych elektronów, pasma energetyczne, strefa Brillouina, masa efektywna.
- Półprzewodniki ? półprzewodniki samoistne i domieszkowe.
- Przewodnictwo ciał stałych ? półprzewodnictwo samoistni i domieszkowe, fotoprzewodnictwo.- Współczynniki sprężystości kryształów - analiza odkształceń i naprężeń, gęstość energii sprężystej, fale sprężyste w kryształach regularnych, odkształcenia związane z dyslokacjami, wpływ odkształceń na strukturę pasmową.

Przedmioty wprowadzające i wymagane wiadomości wstępne:

- Znajomość podstaw fizyki doświadczalnej w zakresie szkoły wyższej (wiadomości z 1 roku studiów).

Forma zajęć i metody dydaktyczne:

- Wykład prowadzony w formie konspektu komputerowego, ilustrowany wybranymi pokazowymi doświadczeniami, filmami oraz animacjami komputerowymi.
- Praktyczne umiejętności rozwiązywania zagadnień fizycznych, prowadzonych w formie zajęć audytoryjnych.

Forma i warunki zaliczenia przedmiotu – wymagania i system oceniania:

- Wykład - egzamin pisemny prowadzony w formie pytań opracowanych komputerowo (klasyczne pytania oraz animacje komputerowe), egzamin ustny - możliwość poprawy oceny pisemnej w formie odpowiedzi ustnej na zadane nowe, dodatkowe pytania.
- Ćwiczenia - zaliczenie w formie opracowanych rozwiązań zadań rachunkowych i zagadnień problemowych

Bibliografia podstawowa:

1. G.I. Jepifanow Fizyczne podstawy mikroelektroniki WNT Warszawa 1976 lub nowsze
2. J. Garbarczyk Wstęp do fizyki ciała stałego Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2000
3. praca zbiorowa pod red. M. Drozdowskiego Spektroskopia ciała stałego Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej Poznań 2001
4. M. Kozielski, M.Kozielska Wybrana zagadnienia z fizyki Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej Poznań 1996

Bibliografia uzupełniająca:

-