**Nazwa przedmiotu:**

Wstęp do fizyki ciała stałego

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. Jerzy Garbarczyk

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Fotonika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

WFSC

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Metody matematyczne fizyki, Fizyka kwantowa

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

 Poznanie ogólnej klasyfikacji ciał stałych oraz podstawowych struktur krystalicznych. Zastosowanie wiedzy z zakresu mechaniki kwantowej do opisu właściwości ciał stałych. Umiejętność powiązania właściwości fizycznych ciał stałych z ich strukturą pasmową, drganiami sieci oraz wiązaniami występującymi w tych ciałach. Umiejętność przeprowadzania prostej analizy wyników eksperymentalnych z zakresu: dyfraktometrii rentgenowskiej XRD, analizy termicznej DTA oraz przewodnictwa elektrycznego ciał stałych.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
1) Klasyfikacja i powstawanie ciał stałych
2) Wiązania w ciałach stałych
3) Symetrie w krystalicznych ciałach stałych. Elementy krystalografii
4) Defekty w kryształach
5) Określanie struktury ciał stałych (krystalicznych i amorficznych)
6) Elektrony w kryształach. Struktura pasmowa
7) Drgania sieci krystalicznej. Fonony
8) Statystyki cząstek i kwazicząstek w ciałach stałych
9) Zjawiska transportu i zjawiska optyczne w ciałach stałych
10) Przewodniki superjonowe, materiały interkalowane, nanomateriały

Ćwiczenia:
1) Wiązania chemiczne (obliczenia)
2) Analiza termiczna ciał stałych (DTA/DSC)
3) Krystalografia, defekty (rozwiązywanie zadań)
4) Dyfrakcja na ciele stałym (analiza dyfraktogramów)
5) Struktura pasmowa - model Kröniga-Penney’a
6) Półprzewodnikowe struktury niskowymiarowe (przykłady)
7) Transport ładunku elektrycznego w ciałach stałych (przykłady)
8) Drgania sieci atomowych (obliczenia)
9) Nadprzewodniki (idea i proste przykłady)

**Metody oceny:**

Egzamin pisemny (W) - 60 p. (max), 2 prace domowe (C) – 40 p. (max). Razem (W+C) – 100 p. (max). Ocena końcowa: dostatecznie od 51 p., bardzo dobrze od 91 p.

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. J. Garbarczyk, Wstęp do fizyki ciała stałego, OW PW, Warszawa 2000.
2. H. Ibach, H.Lüth, Fizyka ciała stałego, PWN, Warszawa 1996.
3. Ch. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN, Warszawa 1999.
4. N. Ashcroft, N. Mermin, Fizyka ciała stałego, PWN, Warszawa 1986.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe