**Nazwa przedmiotu:**

Kwantowe Metody Fizyki Ciała Stałego

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. Renata Świrkowicz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Fizyka Techniczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

KMFCS

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

Wykład 30h, ćwiczenia 15h, laboratoria 30h, konsultacje 15h, studia literaturowe 10h, przygotowanie do wykładów 15h, przygotowanie do ćwiczeń 5h, przygotowanie do laboratorium 30h, przygotowanie do egzaminu 30 h, egzamin 2h.
Razem 167 h = 6 ECTS

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

Wykład 30 h, ćwiczenia 15h, laboratoria 30h, konsultacje 5h, egzamin 2h.
Razem 82 h = 3 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2,5

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

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

**Wymagania wstępne:**

Fizyka Kwantowa, Wstęp do fizyki ciała stałego

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studenta z metodami obliczeniowymi używanymi w fizyce ciała stałego. Student zdobywa umiejętności praktyczne dotyczące obliczeń analitycznych oraz numerycznych.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
1. Podstawy opisu kwantowego układu wielu cząstek
2. Modelowy opis układów wielocząstkowych – gazy bozonowe i fermionowe
3. Wzbudzenia elementarne – fonony, magnony, plazmony
4. Przybliżenie jednoelektronowe – metoda Hartree-Focka
5. Struktura pasmowa, symetria pasm
6. Metody obliczania struktury pasmowej – PW, OPW,APW
7. Metoda LCAO i przybliżenie ciasnego wiązania
8. Zastosowanie metod typu ab-initio do charakteryzacji materiałów
◦ podstawy metody DFT – twierdzenie Kohna-Shama i metoda Hohenberga-Kohna
◦ metody rozwiązywania równań H-K
◦ metoda pseudopotencjału
◦ omówienie dostępnych kodów numerycznych
Ćwiczenia:
1. Obliczenia analityczne dla wybranych zagadnień poznanych na wykładzie
Laboratorium:
1. Implementacja algorytmów realizujących metody obliczeniowe poznane na wykładzie
2. Zastosowanie programów ab-initio do praktycznych obliczeń struktury elektronowej, magnetycznej i fononowej wybranych materiałów

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu ustnego

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. R. Świrkowicz, A. Sukiennicki, „Teoria ciała stałego”
2. Ch. Kittel, „Quantum Theory of Solids”
3. R. Martin, „Electronic Structure”

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe