

## OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1. Nazwa przedmiotu/modułu w języku polski  
Struktura elektronowa a własności ciał stałych.
2. Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim  
Electronic Structure and Properties of Solids.
3. Jednostka prowadząca przedmiot  
Instytut Fizyki Doświadczalnej.
4. Kod przedmiotu/modułu  
24-FZ-S2-Wspec.Sewcs
5. Rodzaj przedmiotu/modułu (*obowiązkowy lub fakultatywny*)  
Fakultatywny.
6. Kierunek studiów  
Fizyka.
7. Poziom studiów (*I lub II stopień lub jednolite studia magisterskie*)  
II stopień, III stopień.
8. Rok studiów (*jeśli obowiązuje*)
9. Semestr (*zimowy lub letni*)  
Zimowy
10. Forma zajęć i liczba godzin  
Wykład, 30 godzin + konwersatorium, 30 godzin
11. Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  
dr hab. Barbara Stankiewicz, prof. UW
12. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów  
Znajomość fizyki ciała stałego w zakresie przynajmniej semestralnego kursu.  
Znajomość podstaw mechaniki kwantowej (zakresie przynajmniej semestralnego kursu)
13. Cele przedmiotu  
Zapoznanie z typami struktury elektronowej i podstawowych metod jej wyznaczania. Przekazanie informacji o fizykochemicznych podstawach metod wyznaczania struktury elektronowej. Ukazanie związku struktury elektronowej z własnościami fizycznymi ciał stałych.
14. Zakładane efekty kształcenia      Symbole kierunkowych efektów kształcenia, np.: K2\_W01,  
Rozszerzona wiedza o strukturze elektronowej ciał

stałych.

Znajomość teoretycznych podstawy metod obliczania struktury elektronowej ciał stałych. K2\_W02,

Umiejętność wykorzystania wiedzy o metodach obliczania struktury elektronowej do obliczeń dla prostych modeli ciała stałego. K2\_W04,

Umiejętność wskazania i uzasadnienia przyjętych założeń i uproszczeń oraz oceny ich wpływu na otrzymane wyniki. K2\_U04,  
K2\_U05

Uświadomienie konieczności posiadania odpowiednich kompetencji matematycznych i fizycznych dla zrozumienia i prawidłowego wyjaśnienia zjawisk mających związek z typem struktury elektronowej ciała stałego. K2\_K01,  
K2\_K03

Uświadomienie stopnia złożoności obecnie stosowanych metod obliczania struktury elektronowej i konieczności korzystania z dorobku pracy zespołów fizyków i numeryków (istniejących pakietów programowych obliczania struktury elektronowej i dynamiki molekularnej).

15. Treści programowe

Przegląd potrzebnych wiadomości z mechaniki kwantowej. Orbitale atomowe i molekularne. Typy wiązań chemicznych oraz pojęcie jonowości wiązania. Przybliżenia stosowane w obliczaniu struktury elektronowej. Metody prezentacji struktury elektronowej. Typy struktur elektronowych, ich związek z typami wiązań chemicznych i wybranymi własnościami ciał stałych. Podstawy fizyczne wybranych sposobów wyznaczania struktur elektronowych (w ramach modelu elektronów swobodnych, elektronów prawie swobodnych, ciasnego wiązania, metody Hartree-Focka, modelu gęstości elektronowej). Obliczanie struktury elektronowej w ramach najprostszych modeli (elektronów swobodnych, ciasnego wiązania).

16. Zalecana literatura (*podręczniki*)

B.M. Smirnow, *Physics of Atoms and Ions*

H. Haken, H.Ch. Wolf *Fizyka molekularna z elementami chemii kwantowej*

L. Pielą, *Idee chemii kwantowej*

Ch. Kittel, *Wstęp do fizyki ciała stałego*

N.W. Ashcroft, N.D. Mermin, *Fizyka ciała stałego*

W.A. Harrison *Electronic Structure and the Properties of Solids*

H. Alloul, *Introduction to the Physics of Electrons in Solids*

J. Singleton, *Band Theory and Electronic Properties of Solids*

17. Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia:  
wykład: egzamin  
seminarium:  
laboratorium:  
konwersatorium: zaliczenie  
inne:
18. Język wykładowy  
polski
19. Obciążenie pracą studenta
20. Forma aktywności studenta Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
21. Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: 30  
- wykład: 30  
- ćwiczenia:  
- laboratorium:  
- inne:
22. Praca własna studenta np.:  
- przygotowanie do zajęć: 30  
- opracowanie wyników:  
- czytanie wskazanej literatury: 30  
- napisanie raportu z zajęć:  
- przygotowanie do egzaminu:
23. Suma godzin 120
24. Liczba punktów ECTS ?????

\*objaśnienie symboli:

K (przed podkreśleniem) - kierunkowe efekty kształcenia

W - kategoria wiedzy

U - kategoria umiejętności

K (po podkreśleniu) - kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne - numer efektu kształcenia