

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Fizyka Techniczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FT

Stopień studiów: II

Specjalności: Nowoczesne materiały i nanotechnologie

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Teoria grup w fiz.molek. I faz.skond.
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Group Theory in Molecular and Solid State Physics
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF FT oIIS F8 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty wybieralne
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	30	0	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Cel przedmiotu 1 Zapoznanie się z podstawami teorii grup i reprezentacji

Cel 2 Cel przedmiotu 2 Klasyfikacja wzbudzeń molekularnych i reguły wyboru

Cel 3 Cel przedmiotu 3 Grupy przestrzenne w opisie symetrii kryształów

Cel 4 Cel przedmiotu 4 Elementy teorii grup ciągłych

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Wymaganie 1 Znajomość algebry i analizy wektorowej
- 2 Wymaganie 2 Znajomość rachunku macierzowego
- 3 Wymaganie 3 Znajomość podstaw mechaniki kwantowej

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1 Znajomość podstawowych twierdzeń z teorii grup

EK2 Umiejętności Efekt kształcenia 2 Umiejętność konstruowania reprezentacji fizycznych grup i ich rozkładu na reprezentacje nieredukowalne

EK3 Wiedza Efekt kształcenia 3 Znajomość grup przestrzennych w opisie symetrii kryształów

EK4 Umiejętności Efekt kształcenia 4 Umiejętność korzystania z międzynarodowych tablic krystalograficznych

EK5 Wiedza Efekt kształcenia 5 Znajomość zjawisk spontanicznego łamania symetrii i przejść fazowych

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Treści programowe 1 Pojęcie grupy, związek z symetrią, tabela mnożenia	2
W2	Treści programowe 2 Podgrupy, warstwy, twierdzenia Cayley i Lagrange'a	2
W3	Treści programowe 3 Klasy elementów sprzężonych, podgrupy niezmiennicze, homomorfizm	2
W4	Treści programowe 4 Grupy punktowe, grupy barwne	2
W5	Treści programowe 5 Przestrzenie liniowe i reprezentacje grup	2
W6	Treści programowe 6 Reprezentacje unitarne, reprezentacje nieredukowalne, teoria charakterów, reprezentacja subdukowana i indukowana,	4
W7	Treści programowe 7 Reprezentacje grup punktowych, klasyfikacja drgań cząsteczek chemicznych	4
W8	Treści programowe 8 Konstrukcja grup przestrzennych	2
W9	Treści programowe 9 Reprezentacje nieredukowalne grup przestrzennych	2
W10	Treści programowe 10 Klasyfikacja relacji dyspersji i struktury pasmowej	2
W11	Treści programowe 11 Spontaniczne łamanie symetrii i Landaua teoria przejść fazowych	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W12	Treści programowe 12 Ferroiki, granice domen ferroicznych i antyfazowych	2
W13	Treści programowe 13 Podstawy teorii grup ciągłych, Reprezentacje grupy obrotów	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Narzędzie 1 Wykład

N2 Narzędzie 2 Przykłady rachunkowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	52
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena 1 Aktywność na zajęciach

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena 1 Egzamin ustny

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Znajomość pojęć grupy, podgrupy, warstwy, klasy elementów sprzężonych, reprezentacji, reprezentacji nieredukowalnej
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność skonstruowania reprezentacji wibracyjnej dla prostej cząsteczki i rozłożenia jej na reprezentacje nieredukowalne za pomocą tablic charakterów
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Znajomość sieci Bravais i umiejętność odczytywania międzynarodowych symboli grup przestrzennych
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność sytuowania elementów symetrii na podstawie pozycji Wyckoffa
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Podstawy teorii Landaua, określanie liczby i wzajemnej orientacji domen ferroicznych

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2	F1 P1
EK2		Cel 2	W5 W6 W7 W9	N1 N2	F1 P1
EK3		Cel 3	W9 W10	N1 N2	F1 P1
EK4		Cel 3	W8 W9	N1 N2	F1 P1
EK5		Cel 2 Cel 3 Cel 4	W11 W12	N1 N2	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **M. Hamermesh** — *Teoria grup w zastosowaniu do zagadnień fizycznych*, Warszawa, 1968, PWN
- [2] **T. Janssen** — *Crystallographic Groups*, Amsterdam, 1973, North-Holland
- [3] **Zbiorowy** — *Bilbao crystallographic server*, <http://www.cryst.ehu.es/>, 2019, Internet
- [4] **M.S. Dresselhaus, G. Dresselhaus, A. Jorio** — *Group Theory Application to the Physics of Condensed Matter*, Berlin, 2008, Springer

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **G. Burns, A. M. Glazer** — *Space Groups for Solid State Scientists*, Amsterdam, 2013, Elsevier
- [2] **G.L. Bir, G.E. Pikus** — *Symetria i odkształcenia w półprzewodnikach*, Warszawa, 1977, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. Piotr Zieliński (kontakt: pzielinski@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)