

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Fizyka Techniczna - New

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FT new

Stopień studiów: I

Specjalności: Modelowanie Komputerowe - New, Nowoczesne materiały i nanotechnologie - New

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Wst. do fiz. fazy skond.
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Introduction to solid state physics
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF FT NEW oIS C12 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
5	30	15	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Celem zajęć jest zapoznanie studentów z następującymi zagadnieniami: strukturą kryształu, wiązaniami chemicznymi w ciałach stałych, dyfrakcją fal na kryształach, drganiem sieci krystalicznej, model elektronów swobodnych w metalu, struktura pasmowa ciał stałych, oddziaływania magnetyczne, Nadprzewodnictwo.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawy mechaniki kwantowej

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student posiada podstawową wiedzę na temat wiązań chemicznych w ciałach stałych, struktury kryształu, dyfrakcji fal na kryształach, drgań sieci krystalicznej oraz zna model Einsteina i Debye'a

EK2 Wiedza Student posiada podstawową wiedzę na temat modelu elektronów swobodnych w metalu, struktury pasmowej ciał stałych oraz oddziaływań magnetycznych.

EK3 Wiedza Student posiada podstawową wiedzę na temat plazmonów, polaronów i ekscytonów oraz zna podstawowe właściwości stanu nadprzewodzącego.

EK4 Umiejętności Student potrafi prowadzić obliczenia związane z tematyką przedmiotu.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Przygotowanie prezentacji z zagadnień fizyki ciała stałego które aktualnie są wiodącymi tematami we współczesnych technologiach.	15

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wiązania chemiczne w ciałach stałych: wiązania kowalencyjne, wiązania jonowe, wiązania metaliczne, wiązania wodorowe, wiązania van der Waalsa.	3
W2	Struktura kryształu: komórka elementarna sieci, podstawowe typy sieci, wskaźniki płaszczyzn krystalicznych. Podstawowe struktury krystalograficzne.	3
W3	Dyfrakcja fal na kryształach, Prawo Bragga, amplituda fali rozproszonej, sieć odwrotna i czynnik strukturalny, równana Lauego, strefy Brillouina.	3
W4	Drgania sieci krystalicznej, równania ruchu, jednoatomowy liniowy łańcuch atomów, dwuatomowy łańcuch liniowy.	2
W5	Drgania sieci krystalicznej, model Einsteina i Debye'a	2
W6	Model elektronów swobodnych w metalu: gaz elektronów swobodnych w nieskończonej prostokątnej studni potencjału, gaz Fermiego w temperaturze $T=0K$, kula Fermiego,	3
W7	Struktura pasmowa ciał stałych, metale półprzewodniki i izolatory.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W8	Oddziaływania magnetyczne, diamagnetyzm i paramagnetyzm, oddziaływanie wymiany między swobodnymi elektronami, ferromagnetyzm i antyferromagnetyzm.	4
W9	Plazmony, polarytony, polarony.	2
W10	Zjawiska optyczne i ekscytyny	2
W12	Nadprzewodnictwo: podstawowe właściwości stanu nadprzewodzącego, efekt Meissnera, ciepło właściwe, termodynamika przejścia fazowego do stanu nadprzewodnictwa, równanie Londonów, długość koherencji, teoria nadprzewodnictwa BCS, stan podstawowy BCS,	4

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Rozwiązywanie zagadnień tematycznie związanych z treściami wykładów.	15

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Prezentacje multimedialne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
rozwiązanie zadań	12
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F2 Kolokwium

F3 Odpowiedź ustna

F4 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Wiedza, umiejętności na poziomie 51-60% przekazywanych treści
NA OCENĘ 3.5	Wiedza, umiejętności na poziomie 61-70% przekazywanych treści
NA OCENĘ 4.0	Wiedza, umiejętności na poziomie 71-80% przekazywanych treści
NA OCENĘ 4.5	Wiedza, umiejętności na poziomie 81-90% przekazywanych treści

NA OCENĘ 5.0	Wiedza, umiejętności na poziomie 91-100% przekazywanych treści
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Wiedza, umiejętności na poziomie 51-60% przekazywanych treści
NA OCENĘ 3.5	Wiedza, umiejętności na poziomie 61-70% przekazywanych treści
NA OCENĘ 4.0	Wiedza, umiejętności na poziomie 71-80% przekazywanych treści
NA OCENĘ 4.5	Wiedza, umiejętności na poziomie 81-90% przekazywanych treści
NA OCENĘ 5.0	Wiedza, umiejętności na poziomie 91-100% przekazywanych treści
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Wiedza, umiejętności na poziomie 51-60% przekazywanych treści
NA OCENĘ 3.5	Wiedza, umiejętności na poziomie 61-70% przekazywanych treści
NA OCENĘ 4.0	Wiedza, umiejętności na poziomie 71-80% przekazywanych treści
NA OCENĘ 4.5	Wiedza, umiejętności na poziomie 81-90% przekazywanych treści
NA OCENĘ 5.0	Wiedza, umiejętności na poziomie 91-100% przekazywanych treści
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Wiedza, umiejętności na poziomie 51-60% przekazywanych treści
NA OCENĘ 3.5	Wiedza, umiejętności na poziomie 61-70% przekazywanych treści
NA OCENĘ 4.0	Wiedza, umiejętności na poziomie 71-80% przekazywanych treści
NA OCENĘ 4.5	Wiedza, umiejętności na poziomie 81-90% przekazywanych treści
NA OCENĘ 5.0	Wiedza, umiejętności na poziomie 91-100% przekazywanych treści

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W02 K_W06 K_W07 K_W15 K_W20	Cel 1	S1 W1 W2 W3 W4 W5 C1	N1 N2 N3	F2 F3 F4 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K_W18 K_W19b K_W20	Cel 1	S1 W6 W7 W8 C1	N1 N2 N3	F2 F3 F4 P1
EK3	K_W05 K_W07 K_W18 K_W19b	Cel 1	S1 W9 W10 W12 C1	N1 N2 N3	F2 F3 F4 P1
EK4	K_U01	Cel 1	S1 C1	N1 N2 N3	F2 F3 F4 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Ch.Kittel — *Wstęp do fizyki ciała stałego*, Warszawa, 1999, PWN
- [2] | N.W.Ashcroft, N.D.Mermin — *Fizyka ciała stałego*, Warszawa, 1986, PWN
- [3] | H.Ibach, H.Luth — *Fizyka ciała stałego*, Warszawa, 1996, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. Ewa Gondek (kontakt: egondek@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. Ewa Gondek, prof.PK (kontakt: egondek@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....