

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Kod przedmiotu</b>	<b>0533-2FIZ-C7-FFS</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku</b>	polskim	<b>Fizyka fazy skondensowanej</b>
	angielskim	<b>Physics of condensed matter</b>

## 1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

<b>1.1. Kierunek studiów</b>	<b>Fizyka</b>
<b>1.2. Forma studiów</b>	<b>Stacjonarne</b>
<b>1.3. Poziom studiów</b>	<b>Studia II stopnia</b>
<b>1.4. Profil studiów</b>	<b>Ogólno akademicki</b>
<b>1.5. Specjalność</b>	<b>Nanotechnologie, Fizyka medyczna</b>
<b>1.6. Jednostka prowadząca przedmiot</b>	<b>Instytut Fizyki</b>
<b>1.7. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu</b>	<b>Marek Pajek</b>
<b>1.8. Osoba odpowiedzialna za przedmiot</b>	<b>Marek Pajek</b>
<b>1.9. Kontakt</b>	<a href="mailto:pajek@ujk.edu.pl">pajek@ujk.edu.pl</a>

## 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

<b>2.1. Przynależność do modułu</b>	<b>Moduł podstawowy/kierunkowy</b>
<b>2.2. Status przedmiotu</b>	<b>Obowiązkowy</b>
<b>2.3. Język wykładowy</b>	<b>Polski</b>
<b>2.4. Semestry, na których realizowany jest przedmiot</b>	<b>I</b>
<b>2.5. Wymagania wstępne</b>	

## 3. FORMY, SPOSOBY I METODY PROWADZENIA ZAJĘĆ

<b>3.1. Formy zajęć</b>	<b>Wykład, konwersatorium</b>	
<b>3.2. Sposób realizacji zajęć</b>	<b>Zajęcia w pomieszczeniu dydaktycznym UJK</b>	
<b>3.3. Sposób zaliczenia zajęć</b>	<b>Egzamin, Zaliczenie z oceną</b>	
<b>3.4. Metody dydaktyczne</b>	<b>Wykład, ćwiczenia rachunkowe</b>	
<b>3.5. Wykaz literatury</b>	<b>Podstawowa</b>	<b>Ch. Kittel, <i>Wstęp do fizyki ciała stałego</i> (PWN, 2003). H. Ibach, H. Lüth, <i>Fizyka ciała stałego</i> (PWN, 1996).</b>
	<b>Uzupelniająca</b>	<b>P.W. Atkins, <i>Chemia fizyczna</i> (PWN, 2003).</b>

## 4. CELE, TREŚCI I EFEKTY KSZTAŁCENIA

<b>4.1. Cele przedmiotu</b>
C1- Poznanie atomowej/cząsteczkowej struktury fazy skondensowanej i natury wiązań atomowych
C2- Poznanie opisu struktury krystalicznej i jej badania metodą dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego
C3- Poznanie opisu dynamiki sieci krystalicznej
C4- Poznanie struktury elektronowej ciał stałych
C5- Poznanie podstawowych rodzajów ciał stałych i ich własności elektrycznych i magnetycznych
C6- Poznanie podstawowych własności powierzchni i nanostruktur

<b>4.2. Treści programowe (wykład/konwersatorium)</b>
1. <b>Struktura atomów: opis kwantowy, orbitale elektronowe, spin elektronu.</b>
2. <b>Struktura cząsteczek: opis wiązania kowalencyjnego, stany wiążące i antywiążące</b>
3. <b>Wiązanie atomów w kryształach (kowalencyjne, jonowe, metaliczne, van der Waalsa)</b>
4. <b>Kryształy: symetrie, typy sieci krystalicznych (sieci Bravais'ego)</b>
5. <b>Sieci regularne sc, fcc, bcc oraz hcp</b>
6. <b>Płaszczyzny i kierunki krystalograficzne: wskaźniki Millera</b>
7. <b>Dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego</b>
8. <b>Sieć odwrotna, warunki dyfrakcji Bragga i Lauego</b>
9. <b>Czynnik atomowy i czynnik strukturalny</b>
10. <b>Struktura wybranych kryształów: NaCl, CsCl, diamentu (C, Si, Ge), ZnS</b>

11. Drgania sieci krystalicznej: fonony, ciepło właściwe sieci, model Debye'a
12. Elektrony swobodne: gaz Fermiego, ciepło właściwe metali
13. Elektrony w kryształach: twierdzenie Blocha, stany elektronowe, powierzchnia Fermiego
14. Pasma elektronowe: izolatory, półprzewodniki, metale
15. Własności elektryczne i magnetyczne ciał stałych
16. Powierzchnie i nanostruktury

4.3. Efekty kształcenia				
Kod	Student, który zaliczył przedmiot	Stopień nasyce- nia efektu kierunkowego [+] [++] [+++]	Odniesienie do efektów kształcenia	
			dla kierunku	dla obszaru
w zakresie <b>WIEDZY:</b>				
W01	zna atomową/cząsteczkową strukturę i naturę wiązań chemicznych w ciałach stałych	+	FIZ2A_W01 FIZ2A_W02 FIZ2A_W03 FIZ2A_W05	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W04
W02	zna opis struktury krystalicznej i podstawy dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego na kryształach	+	FIZ2A_W01 FIZ2A_W02 FIZ2A_W03 FIZ2A_W05	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W04
W03	zna dynamikę sieci krystalicznej i strukturę elektronową ciał stałych	+	FIZ2A_W01 FIZ2A_W02 FIZ2A_W03 FIZ2A_W05	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W04
W04	zna podstawowy podział materiałów ze względu na ich własności elektryczne i magnetyczne	+	FIZ2A_W01 FIZ2A_W02 FIZ2A_W03 FIZ2A_W05	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W04
W05	zna podstawowe własności powierzchni i nanostruktur	+	FIZ2A_W01 FIZ2A_W02 FIZ2A_W03 FIZ2A_W05	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W04
w zakresie <b>UMIEJĘTNOŚCI:</b>				
U01	potrafi opisać strukturę i naturę wiązań atomów w ciałach stałych	+	FIZ2A_U01	X2A_U01 X2A_U06
U02	potrafi opisać dynamikę sieci krystalicznej i strukturę elektronową ciał stałych	+	FIZ2A_U01 FIZ2A_U02 FIZ2A_U03	X2A_U01 X2A_U05 X2A_U06
U03	potrafi opisać podstawowe rodzaje ciał stałych z uwzględnieniem ich własności elektrycznych i magnetycznych	+	FIZ2A_U01 FIZ2A_U02 FIZ2A_U03	X2A_U01 X2A_U05 X2A_U06
U04	potrafi opisać strukturę powierzchni ciał stałych i podstawowe własności nanostruktur	+	FIZ2A_U01 FIZ2A_U02 FIZ2A_U03	X2A_U01 X2A_U05 X2A_U06
w zakresie <b>KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:</b>				
K01	Rozumie koncepcję atomistycznej natury materii	+	FIZ2A_K04 FIZ2A_K07 FIZ2A_K08	X2A_K01 X2A_K02 X2A_K06 X2A_K09
K03	Rozumie fizyczne uwarunkowania rozwoju nowych technologii	+	FIZ2A_K04 FIZ2A_K07 FIZ2A_K08	X2A_K01 X2A_K02 X2A_K06 X2A_K09

...				
-----	--	--	--	--

4.4. Kryteria oceny osiągniętych efektów kształcenia					
	na ocenę 3	na ocenę 3,5	na ocenę 4	na ocenę 4,5	na ocenę 5
<b>W</b>	Osiągnięcie <50 - 60) % wymogów stosowanych w metodach oceny	Osiągnięcie <60 - 70) % wymogów stosowanych w metodach oceny	Osiągnięcie <70 - 80) % wymogów stosowanych w metodach oceny	Osiągnięcie <80 - 90) % wymogów stosowanych w metodach oceny	Osiągnięcie <90 - 100) % wymogów stosowanych w metodach oceny
<b>K</b>	Osiągnięcie <50 - 60) % wymogów stosowanych w metodach oceny	Osiągnięcie <60 - 70) % wymogów stosowanych w metodach oceny	Osiągnięcie <70 - 80) % wymogów stosowanych w metodach oceny	Osiągnięcie <80 - 90) % wymogów stosowanych w metodach oceny	Osiągnięcie <90 - 100) % wymogów stosowanych w metodach oceny

4.5. Metody oceny							
Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Projekt	Kolokwium	Zadania domowe	Referat Sprawozdania	Dyskusje	Inne
x(W)			x(K)				

## 5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
<b>LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/</b>	<b>70</b>	
Udział w wykładach	30	
Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach... itd.	30	
Udział w konsultacjach	5	
Udział w egzaminie/kolokwium zaliczeniowym itp.	5	
Inne		
<b>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</b>	<b>30</b>	
Przygotowanie do wykładu	5	
Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium itp.	20	
Przygotowanie do egzaminu/kolokwium	5	
Zebranie materiałów do projektu, kwerenda internetowa		
Opracowanie prezentacji multimedialnej		
Przygotowanie hasła do wikipedii		
Inne		
<b>ŁĄCZNA LICZBA GODZIN</b>	<b>100</b>	
<b>PUNKTY ECTS za przedmiot</b>	<b>4</b>	

**Przyjmuję do realizacji** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....