

## KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0719.6.FIZT1.B/C.WDFFS	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	<i>Wstęp do fizyki fazy skondensowanej</i> <i>Introduction to condensed matter physics</i>
	angielskim	

## 1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Fizyka Techniczna
1.2. Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
1.3. Poziom studiów	Pierwszego stopnia inżynierskie
1.4. Profil studiów*	Ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	prof. dr hab. Zbigniew Włodarczyk
1.6. Kontakt	zbigniew.wlodarczyk@ujk.edu.pl

## 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	polski
2.2. Wymagania wstępne*	

## 3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Wykład: 30 h, ćwiczenia konwersatoryjne: 30 h	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Zajęcia dydaktyczne w pomieszczeniach UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Egzamin (pisemny + ustny) , zaliczenie z oceną	
3.4. Metody dydaktyczne	Wykład, ćwiczenia konwersatoryjne	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	Ch. Kittel, <i>Wstęp do fizyki ciała stałego</i> , PWN, Warszawa, 2003. H. Ibach, H. Luth, <i>Fizyka ciała stałego</i> , PWN, Warszawa, 1996.
	uzupełniająca	P.W. Atkins, <i>Chemia fizyczna</i> , PWN, Warszawa, 2003.

## 4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć)
Wykład, ćwiczenia konwersatoryjne C1- poznanie atomowej/cząsteczkowej struktury fazy skondensowanej i natury wiązań atomowych. C2- poznanie opisu struktury krystalicznej, struktury elektronowej ciał stałych oraz opisu dynamiki sieci krystalicznej. C3- poznanie podstawowych rodzajów ciał stałych i ich własności.
4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)
<b>Wykład/ćwiczenia konwersatoryjne</b> 1. Stany skupienia materii. 2. Elementy krystalografii (symetria, sieć punktowa, układy krystalograficzne, struktury krystalograficzne, wskaźniki Millera, sieć odwrotna). 3. Dyfrakcja na kryształach (prawo Bragga, wzór Lauego, atomowe czynniki rozpraszania) 4. Opis stanów elektronowych w ciele stałym (propagacja elektronu w sieci krystalicznej, podstawy modelu jednoelektrodowego, twierdzenie Blocha, masa efektywna). 5. Kwazicząstki w ciele stałym (pojęcie i własności dziury, fonony). 6. Struktura pasmowa stanów elektronowych (pasma energetyczne, strefa Brillouina, struktura metali i niemetalu, dielektryki, półprzewodniki, stany domieszkowe, złącza p-n, statystyka elektronów w kryształach – rozkład Fermiego, gęstość stanów). 7. Magnetyzm. Nadprzewodnictwo. Nadciekłość. Przemiany fazowe. Fizyka cienkich warstw, powierzchni i międzypowierzchni. 8. Własności termiczne sieci krystalicznej (ciepło właściwe sieci krystalicznej, model Einsteina i model Debay'a, ciepło właściwe gazu elektronowego). 9. Metody doświadczalne fizyki fazy skondensowanej.

## 4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie <b>WIEDZY</b> :		

W01	zna atomową/cząsteczkową strukturę i naturę wiązań chemicznych w ciałach stałych	FIZT1A_W01 FIZT1A_W02 FIZT1A_W03 FIZT1A_W12
W02	zna opis struktury krystalicznej i podstawy dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego na kryształach	FIZT1A_W01 FIZT1A_W02 FIZT1A_W03 FIZT1A_W12
W03	zna dynamikę sieci krystalicznej i strukturę elektronową ciał stałych	FIZT1A_W01 FIZT1A_W02 FIZT1A_W03 FIZT1A_W12
<b>w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:</b>		
U01	potrafi opisać strukturę i naturę wiązań atomów w ciałach stałych	FIZT1A_U01 FIZT1A_U02 FIZT1A_U05
U02	potrafi opisać dynamikę sieci krystalicznej i strukturę elektronową ciał stałych	FIZT1A_U01 FIZT1A_U02 FIZT1A_U05
U03	potrafi opisać podstawowe rodzaje ciał stałych z uwzględnieniem ich własności elektrycznych i magnetycznych	FIZT1A_U01 FIZT1A_U02 FIZT1A_U05
<b>w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:</b>		
K01	rozumie koncepcję atomistycznej natury materii	FIZT1A_K02
K02	rozumie fizyczne uwarunkowania rozwoju nowych technologii	FIZT1A_K02

#### 4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																				
	Egzamin ustny/pisemny*			Kolokwium*			Projekt*			Aktywność na zajęciach*			Praca własna*			Praca w grupie*			Inne (jakie?)* np. test - stosowany w e-learningu		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L
W01	+				+						+										
W02	+				+						+										
W03	+				+						+										
U01	+				+						+										
U02	+				+						+										
U03	+				+						+										
K01	+				+						+										
K02	+				+						+										

\*niepotrzebne usunąć

#### 4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W)	3	co najmniej 50% i nie więcej niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	3,5	ponad 60% i nie więcej niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4	ponad 70% i nie więcej niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4,5	ponad 80% i nie więcej niż 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	5	ponad 90% liczby punktów możliwych do uzyskania
ćwiczenia konwersatoryjne (K)	3	co najmniej 50% i nie więcej niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	3,5	ponad 60% i nie więcej niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4	ponad 70% i nie więcej niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4,5	ponad 80% i nie więcej niż 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania

	<b>5</b>	ponad 90% liczby punktów możliwych do uzyskania
--	----------	---

### 5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
<i>LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/</i>	<b>60</b>	
<i>Udział w wykładach*</i>	30	
<i>Udział w ćwiczeniach konwersatoryjnych *</i>	30	
<i>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</i>	<b>65</b>	
<i>Przygotowanie do wykładu*</i>	35	
<i>Przygotowanie ćwiczeń konwersatoryjnych *</i>	30	
<b>ŁĄCZNA LICZBA GODZIN</b>	<b>125</b>	
<b>PUNKTY ECTS za przedmiot</b>	<b>5</b>	

*\*niepotrzebne usunąć*

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

.....