

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0533.6.FIZ2.B/C.FM	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	<i>Fizyka materiałów</i> <i>Physics of materials</i>
	angielskim	

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Fizyka
1.2. Forma studiów	Stacjonarne
1.3. Poziom studiów	Drugiego stopnia
1.4. Profil studiów*	Ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	prof. dr hab. Marek Pajek, 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*	Podstawowa wiedza z zakresu fizyki atomowej i fizyki kwantowej, wiedza z matematyki na poziomie studiów pierwszego stopnia.

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Wykład (W): 30 h, Konwersatorium (K): 15 h	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Zajęcia w pomieszczeniu dydaktycznym UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	W-Zaliczenie z oceną, K-Zaliczenie z oceną	
3.4. Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny i problemowy, ćwiczenia rachunkowe.	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	H. Ibach, H. Lüth, <i>Fizyka ciała stałego</i> (PWN, 1996). R. Zallen, <i>Fizyka ciał amorficznych</i> (PWN, 1994). Ch. Kittel, <i>Wstęp do fizyki ciała stałego</i> (PWN, 2003).
	uzupełniająca	R. Kesall, I. Hamley, M. Geoghegan, <i>Nanotechnologie</i> (PWN, 2008). H. Lüth, <i>Surfaces and Interfaces of Solid Materials</i> (Springer, 1995).

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć) Wykład/konwersatorium: C1- Pogłębienie wiedzy dotyczącej struktury materii. C2- Pogłębienie wiedzy dotyczącej stanów skupienia i form materiałów. C3- Pogłębienie wiedzy dotyczącej właściwości materiałów. C4- Pogłębienie wiedzy dotyczącej klasyfikacji materiałów z uwzględnieniem ich właściwości elektromagnetycznych i optycznych. C5- Pogłębienie wiedzy dotyczącej właściwości nanomateriałów i ich zastosowań.
4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć) Wykład/konwersatorium Struktura materii. Gazy, ciecze, ciała stałe. Materia miękka. Kryształy i ciała amorficzne. Defekty struktury krystalicznej. Tekstury. Powierzchnie i cienkie warstwy. Metale (charakterystyka faz w stopach metali). Materiały polimerowe, ceramiczne i kompozytowe. Nanomateriały i nanotechnologie. Własności mechaniczne (tensor naprężeń, tensor deformacji), termiczne, elektryczne i magnetyczne materiałów. Dielektryki. Magnetyki. Przewodniki. Półprzewodniki. Metamateriały (ujemny współczynnik załamania). Ciekłe kryształy. Mezogeny pręto- i dysko-podobne. Porządek orientacyjny i ograniczony porządek pozycyjny. Fazy: nematyczna, chiralna, smektyczna. Parametry porządku (nematyka, smektyka). Diagramy fazowe i przejścia fazowe. Przykłady uporządkowania i diagramów fazowych dla kryształów (a)periodycznych, kryształów z elektronami (magnetyzm, polaryzacja elektryczna, nadprzewodnictwo). Przykłady uporządkowania i diagramów fazowych materii miękkiej: ciekłych kryształów termotropowych i liotropowych, układów koloidalnych i polimerowych. Cechy charakterystyczne materii miękkiej (skale mezoskopowe, fluktuacje termiczne, ruchy Browna, samoorganizacja). Klasyfikacja Ehrenfesta przejść fazowych. Parametry porządku. Teoria Landaua. Wykładowniki krytyczne (hipoteza skalowania, prawa skalowania).

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie WIEDZY:		
W01	Zna i rozumie w pogłębionym stopniu strukturę materii oraz naturę oddziaływań i wiązań atomów w materiałach.	FIZ2A_W01 FIZ2A_W02 FIZ2A_W03 FIZ2A_W05
W02	Zna i rozumie w pogłębionym stopniu rodzaje stanów skupienia materii i ich charakterystyczne właściwości.	FIZ2A_W01 FIZ2A_W02 FIZ2A_W03
W03	Zna i rozumie w pogłębionym stopniu właściwości mechaniczne, elektromagnetyczne i optyczne różnych rodzajów materiałów, z uwzględnieniem właściwości ich powierzchni i nanostruktur.	FIZ2A_W01 FIZ2A_W02 FIZ2A_W03 FIZ2A_W05 FIZ2A_W07
W04	Zna i rozumie w pogłębionym stopniu rodzaje uporządkowania atomów w materiałach oraz naturę przemian fazowych.	FIZ2A_W01 FIZ2A_W02 FIZ2A_W03 FIZ2A_W05
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:		
U01	Potrafi analizować i charakteryzować podstawowe rodzaje materiałów na podstawie ich struktury i właściwości.	FIZ2A_U02
U02	Potrafi analizować właściwości materiałów w powiązaniu z ich strukturą atomową.	FIZ2A_U02 FIZ2A_U03
U03	Potrafi analizować możliwości wykorzystania różnych właściwości materiałów w technologiach i nanotechnologiach.	FIZ2A_U02 FIZ2A_U03
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:		
K01	Jest gotów do systematycznego poszerzania wiedzy z zakresu fizyki materiałów oraz krytycznej oceny informacji dotyczących właściwości materiałów i możliwości ich zastosowania.	FIZ2A_K02 FIZ2A_K04

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	...	W	K	...	W	C	...	W	K	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...
W01				+	+						+													
W02				+	+						+													
W03				+	+						+													
W04				+	+						+													
U01				+	+						+													
U02				+	+						+													
U03				+	+						+													
K01					+						+													

*niepotrzebne usunąć

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się		
Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
W	3	Osiągnięcie <50-60) % łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	3,5	Osiągnięcie <60-70) % łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4	Osiągnięcie <70-80) % łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4,5	Osiągnięcie <80-90) % łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	5	Osiągnięcie <90-100> % łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
K	3	Osiągnięcie <50-60) % łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania

	3,5	Osiągnięcie <60-70) % łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4	Osiągnięcie <70-80) % łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	4,5	Osiągnięcie <80-90) % łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	5	Osiągnięcie <90-100) % łącznej 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>	45	
<i>Udział w wykładach</i>	30	
<i>Udział w konwersatoriach</i>	15	
<i>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</i>	30	
<i>Przygotowanie do konwersatorium</i>	20	
<i>Przygotowanie do kolokwium</i>	10	
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	75	
PUNKTY ECTS za przedmiot	3	

**niepotrzebne usunąć*

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

.....