

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0533.6.FIZMED2.B/C.FFS	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	Fizyka fazy skondensowanej Physics of condensed matter
	angielskim	

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Fizyka medyczna
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. Zbigniew Włodarczyk
1.6. Kontakt	z.wlodarczyk@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	polSKI
2.2. Wymagania wstępne*	analiza matematyczna, podstawy fizyki

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Wykład 30 h, konwersatorium 15 h	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Zajęcia dydaktyczne w pomieszczeniach UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Egzamin (W), Zaliczenie z oceną (K)	
3.4. Metody dydaktyczne	Wykład, ćwiczenia rachunkowe	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	Ch. Kittel, <i>Wstęp do fizyki ciała stałego</i> , PWN, 2003 H. Ibach, H. Lüth, <i>Fizyka ciała stałego</i> , PWN, 1996
	uzupełniająca	P.W. Atkins, <i>Chemia fizyczna</i> , PWN, 2003

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć) Wykład, konwersatorium 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	
4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć) Wykład 1. Struktura atomów: opis kwantowy, orbitale elektronowe, spin elektronu. 2. Struktura cząsteczek: opis wiązania kowalentnego, stany wiążące i antywiążące 3. Wiązanie atomów w kryształach (kowalencyjne, jonowe, metaliczne, van der Waalsa) 4. Kryształy: symetrie, typy sieci krystalicznych (sieci Bravais'ego) 5. Sieci regularne sc, fcc, bcc oraz hcp 6. Płaszczyzny i kierunki krystalograficzne: wskaźniki Millera 7. Dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego 8. Sieć odwrotna, warunki dyfrakcji Bragga i Lauego 9. Czynniki atomowy i czynniki strukturalny 10. Struktura wybranych kryształów: NaCl, CsCl, diamentu (C, Si, Ge), ZnS 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 Konwersatorium Obliczenia rachunkowe dotyczące: analizy struktury atomowej, molekularnej oraz krystalicznej, wyznaczania	

parametrów sieci krystalicznych, obliczania odległości międzyatomowych, wskaźników Millera, analizowanie warunków dyfrakcji rentgenowskiej. obliczenia związane z drganiami sieci, fononami oraz pasmami elektronowymi w materiałach

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie WIEDZY:		
W01	zna atomową/cząsteczkową strukturę i naturę wiązań chemicznych w ciałach stałych	FIZMED2A_W01 FIZMED2A_W02 FIZMED2A_W03 FIZMED2A_W05
W02	zna opis struktury krystalicznej i podstawy dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego na kryształach	FIZMED2A_W01 FIZMED2A_W02 FIZMED2A_W03 FIZMED2A_W05
W03	zna dynamikę sieci krystalicznej i strukturę elektronową ciał stałych	FIZMED2A_W01 FIZMED2A_W02 FIZMED2A_W03 FIZMED2A_W05
W04	zna podstawowy podział materiałów ze względu na ich własności elektryczne i magnetyczne	FIZMED2A_W01 FIZMED2A_W02 FIZMED2A_W03 FIZMED2A_W05
W05	zna podstawowe własności powierzchni i nanostruktur	FIZMED2A_W01 FIZMED2A_W02 FIZMED2A_W03 FIZMED2A_W05
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:		
U01	potrafi opisać strukturę i naturę wiązań atomów w ciałach stałych	FIZMED2A_U02 FIZMED2A_U03
U02	potrafi opisać dynamikę sieci krystalicznej i strukturę elektronową ciał stałych	FIZMED2A_U02 FIZMED2A_U03
U03	potrafi opisać podstawowe rodzaje ciał stałych z uwzględnieniem ich własności elektrycznych i magnetycznych	FIZMED2A_U02 FIZMED2A_U03
U04	potrafi opisać strukturę powierzchni ciał stałych i podstawowe własności nanostruktur	FIZMED2A_U02 FIZMED2A_U03
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:		
K01	rozumie koncepcję atomistycznej natury materii	FIZMED2A_K01 FIZMED2A_K03
K02	rozumie fizyczne uwarunkowania rozwoju nowych technologii	FIZMED2A_K01 FIZMED2A_K03

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	K	L	W	C	L	W	K	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L
W01	+				+					+											
W02	+				+					+											
W03	+				+					+											
W04	+				+					+											
W05	+				+					+											
U01	+				+					+											

U02	+				+					+									
U03	+				+					+									
U04	+				+					+									
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
konwersatorium (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
	5	ponad 90% liczby punktów możliwych do uzyskania

5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/	45	
Udział w wykładach*	30	
Udział w konwersatoriach*	15	
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	30	
Przygotowanie do wykładu*	15	
Przygotowanie do konwersatoriów*	15	
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)

.....