

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0533-2FIZ-D20-P	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	Powierzchnie
	angielskim	Surfaces

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Fizyka
1.2. Forma studiów	Stacjonarne
1.3. Poziom studiów	Studia II stopnia
1.4. Profil studiów	Ogólno akademicki
1.5. Specjalność	Nanotechnologie
1.6. Jednostka prowadząca przedmiot	Instytut Fizyki
1.7. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	Marek Pajek
1.8. Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Marek Pajek
1.9. Kontakt	pajek@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Przynależność do modułu	Moduł specjalnościowy
2.2. Status przedmiotu	Obowiązkowy
2.3. Język wykładowy	Polski
2.4. Semestry, na których realizowany jest przedmiot	II
2.5. Wymagania wstępne	Fizyka fazy skondensowanej

3. FORMY, SPOSOBY I METODY PROWADZENIA ZAJĘĆ

3.1. Formy zajęć	Wykład, konwersatorium	
3.2. Sposób realizacji zajęć	Zajęcia w pomieszczeniu dydaktycznym UJK	
3.3. Sposób zaliczenia zajęć	Egzamin, Zaliczenie z oceną	
3.4. Metody dydaktyczne	Wykład, ćwiczenia rachunkowe	
3.5. Wykaz literatury	Podstawowa	H. Ibach, <i>Physics of surfaces and Interfaces</i> (Springer, 2006). Ch. Kittel, <i>Wstęp do fizyki ciała stałego</i> (PWN, 2003).
	Uzupełniająca	P.W. Atkins, <i>Chemia fizyczna</i> (PWN, 2003).

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY KSZTAŁCENIA

4.1. Cele przedmiotu
C1- Poznanie struktury atomowej powierzchni i podstaw krystalografii powierzchni
C2- Poznanie metod dyfrakcyjnych badania powierzchni
C3- Poznanie opisu stanów wzbudzonych powierzchni
C4- Poznanie opisu termodynamicznego powierzchni
C5- Poznanie opisu defektów oraz procesów dyfuzji i adsorpcji/desorpcji na powierzchniach
C6- Poznanie opisu cienkich warstw, międzywarstw i wielowarstw
C7- Poznanie metod eksperymentalnych fizyki powierzchni

4.2. Treści programowe (wykład/konwersatorium)
1. Struktura krystalograficzna powierzchni
2. Badanie struktury powierzchni metodami dyfrakcji elektronów i promieniowania rentgenowskiego
3. Wzbudzenia powierzchni: fonony i plazmony
4. Opis termodynamiczny powierzchni
5. Defekty powierzchniowe
6. Procesy adsorpcji i desorpcji na powierzchniach
7. Procesy dyfuzji na powierzchniach
8. Elektryczne i magnetyczne własności powierzchni i cienkich warstw
9. Mechanizmy wzrostu cienkich warstw

10. Międzywarstwy i układy wielowarstwowe
11. Efekty wymiarowe w cienkich warstwach
12. Nanostruktury powierzchniowe
13. Oddziaływanie fotonów, elektronów i jonów z powierzchniami
14. Badania powierzchni w ultrawysokiej próżni (UHV)
15. Metody eksperymentalne fizyki powierzchni

4.3. Efekty kształcenia				
Kod	Student, który zaliczył przedmiot	Stopień nasyce- nia efektu kierunkowego [+] [++] [+++]	Odniesienie do efektów kształcenia	
			dla kierunku	dla obszaru
w zakresie WIEDZY:				
W01	zna atomową strukturę powierzchni i metody jej badania	+	FIZ2A_W01 FIZ2A_W02 FIZ2A_W03 FIZ2A_W05	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W06
W02	zna opis metod dyfrakcyjnych badania powierzchni	+	FIZ2A_W01 FIZ2A_W02 FIZ2A_W03 FIZ2A_W05	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W06
W03	zna rodzaje stanów wzbudzonych powierzchni i termodynamiczny opis powierzchni i defektów powierzchniowych	+	FIZ2A_W01 FIZ2A_W02 FIZ2A_W03 FIZ2A_W05	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W06
W04	zna procesy dyfuzji oraz adsorpcji/desorpcji atomów na powierzchniach	+	FIZ2A_W01 FIZ2A_W02 FIZ2A_W03 FIZ2A_W05	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W06
W05	zna podstawowe własności powierzchni, cienich warstw i nanostruktur powierzchniowych i zasady ich badania	+	FIZ2A_W01 FIZ2A_W02 FIZ2A_W03 FIZ2A_W05	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W06
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:				
U01	potrafi opisać strukturę atomową powierzchni materiałów	+	FIZ2A_U01	X2A_U01
U02	potrafi opisać metody dyfrakcyjne badania powierzchni	+	FIZ2A_U01 FIZ2A_U02 FIZ2A_U03	X2A_U01 X2A_U02
U03	potrafi opisać podstawowe rodzaje struktury powierzchni z uwzględnieniem ich własności elektrycznych i magnetycznych	+	FIZ2A_U01 FIZ2A_U02 FIZ2A_U03	X2A_U01 X2A_U02
U04	potrafi opisać podstawowe procesy determinujące własności powierzchni oraz metody badania powierzchni	+	FIZ2A_U01 FIZ2A_U02 FIZ2A_U03	X2A_U01 X2A_U02
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:				
K01	Rozumie naturę powierzchni i procesów powierzchniowych oraz ich rolę w nowoczesnych technologiach	+	FIZ2A_K04 FIZ2A_K07 FIZ2A_K08	X2A_K03 X2A_K04 X2A_K06
K03	Rozumie fizyczne uwarunkowania rozwoju nowych technologii	+	FIZ2A_K04 FIZ2A_K07 FIZ2A_K08	X2A_K03 X2A_K04 X2A_K06

4.4. Kryteria oceny osiągniętych efektów kształcenia					
	na ocenę 3	na ocenę 3,5	na ocenę 4	na ocenę 4,5	na ocenę 5
W	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
K	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
LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/	70	
Udział w wykładach	30	
Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach... itd.	30	
Udział w konsultacjach	5	
Udział w egzaminie/kolokwium zaliczeniowym itp.	5	
Inne		
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	30	
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		
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	100	
PUNKTY ECTS za przedmiot	4	

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

.....