

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0533.6.FIZ1.D.MBO	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	<i>Mikroskopia bliskich oddziaływań</i> <i>Microscopy of close-range interactions</i>
	angielskim	

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Fizyka
1.2. Forma studiów	Stacjonarne
1.3. Poziom studiów	Studia I stopnia
1.4. Profil studiów*	Ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	dr hab. Dariusz Banaś, prof. UJK
1.6. Kontakt	d.banas@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	polski
2.2. Wymagania wstępne*	Wstęp do fizyki fazy skondensowanej, Wstęp do fizyki materiałów

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	wykład 15h, laboratorium 15h	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	zajęcia w pomieszczeniach dydaktycznych UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	zaliczenie z oceną (W,L)	
3.4. Metody dydaktyczne	wykład, laboratorium	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	G. Haugstad, <i>Atomic Force Microscopy: Understanding Basic Modes and Advanced Applications</i> (Wiley, 2012) E. Meyer, H.J. Hug, R. Bennewitz, <i>Introduction to Scanning Tunneling Microscopy</i> (Springer, 2004) R. Kesall, I. Hamley, M. Geoghegan, <i>Nanotechnologie</i> (PWN, 2008)
	uzupełniająca	E.L. Wolf, <i>Nanophysics and Nanotechnology</i> (Wiley-VCH, 2004)

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć) wykład, laboratorium: C1 - Poznanie podstaw fizycznych mikroskopii bliskich oddziaływań C2 - Poznanie zasad mikroskopii siła atomowych (AFM) i tunelowej mikroskopii skaningowej (STM) C3 - Poznanie możliwości obrazowania nanoukładów metodami mikroskopii bliskich oddziaływań C4 - Poznanie aparatury i metod interpretacji obrazów AFM/STM	
4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć) wykład, laboratorium: 1. Oddziaływanie atomów na bliskich odległościach 2. Oddziaływanie nanosond z powierzchniami 3. Mikroskopia sił atomowych (AFM) 4. Tunelowa mikroskopia skaningowa (STM) 5. Rodzaje i tryby pracy sond w mikroskopii bliskich oddziaływań 6. Interpretacja obrazów AFM/STM 7. Budowa mikroskopów AFM/STM 8. Przykłady badania nanoukładów metodami mikroskopii AFM/STMN 9. Ograniczenia mikroskopii bliskich oddziaływań	

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie WIEDZY:		
W01	zna podstawy mikroskopii bliskich oddziaływań	FIZ1A_W08
W02	zna opis mikroskopii sił atomowych i tunelowej mikroskopii skaningowej	FIZ1A_W08 FIZ1A_W12

W03	zna typowe tryby pracy mikroskopów oddziaływania bliskiego zasięgu	FIZ1A_W08 FIZ1A_W12
W04	zna metody interpretacji obrazów otrzymywanych w mikroskopii bliskiego oddziaływania	FIZ1A_W12
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:		
U01	potrafi opisać zasady działania mikroskopów bliskiego zasięgu	FIZ1A_U12
U02	potrafi wybrać tryb pracy sondy skanującej do badanej próbki	FIZ1A_U12
U03	potrafi zinterpretować obraz otrzymany z mikroskopy bliskich oddziaływań	FIZ1A_U04
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:		
K01	rozumie unikalność mikroskopii bliskich oddziaływań jako narzędzia umożliwiającego wizualizację układów w skali atomowej	FIZ1A_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?)*		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	L	...	W	L	...	W	L	...	W	L	...	W	L	...	W	L	...	W	L	...
W01-W04	+							+			+										
U01-U03								+			+			+							
K01											+			+							

*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
laboratorium (L)	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/	30	
Udział w wykładach*	15	
Udział w laboratoriach*	15	
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	20	
Przygotowanie projektu*	5	
Przygotowanie do laboratorium*	10	
Przygotowanie do egzaminu/kolokwium*	5	
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	50	
PUNKTY ECTS za przedmiot	2	

*niepotrzebne usunąć

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

.....