

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0719-2FIZT-D66-MBO	
Nazwa przedmiotu w języku	Polskim	Mikroskopia bliskich oddziaływań
	angielskim	Microscopy of close-range interactions

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Fizyka techniczna
1.2. Forma studiów	Stacjonarne
1.3. Poziom studiów	Studia I stopnia inżynierskie
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	VII
2.5. Wymagania wstępne	Wstęp do fizyki fazy skondensowanej, Wstęp do fizyki materiałów

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	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 KSZTAŁCENIA

4.1. Cele przedmiotu 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 (wykład/konwersatorium) 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/STM	

9. Ograniczenia mikroskopii bliskich oddziaływań

4.3. Efekty kształcenia				
Kod	Student, który zaliczył przedmiot	Stopień nasycenia efektu kierunkowego [+] [++] [+++]	Odniesienie do efektów kształcenia	
w zakresie WIEDZY:			dla kierunku	dla obszaru
W01	zna podstawy mikroskopii bliskich oddziaływań	+	FIZT1A_W01 FIZT1A_W02 FIZT1A_W03 FIZT1A_W05	X1A_W01 X1A_W03 X1A_W04
W02	zna opis mikroskopii sił atomowych i tunelowej mikroskopii skaningowej	+	FIZT1A_W01 FIZT1A_W02 FIZT1A_W03 FIZT1A_W05	X1A_W01 X1A_W03 X1A_W04
W03	zna typowe tryby pracy mikroskopów oddziaływania bliskiego zasięgu	+	FIZT1A_W01 FIZT1A_W02 FIZT1A_W03 FIZT1A_W05	X1A_W01 X1A_W03 X1A_W04
W04	zna metody interpretacji obrazów otrzymywanych w mikroskopii bliskiego oddziaływania	+	FIZT1A_W01 FIZT1A_W02 FIZT1A_W03 FIZT1A_W05	X1A_W01 X1A_W03 X1A_W04
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:				
U01	potrafi opisać zasady działania mikroskopów bliskiego zasięgu	+	FIZT1A_U01	X1A_U01 X1A_U06
U02	potrafi wybrać tryb pracy sondy skanującej do badanej próbki	+	FIZT1A_U01 FIZT1A_U02 FIZT1A_U03	X1A_U01 X1A_U05 X1A_U06
U03	potrafi zinterpretować oraz otrzymany z mikroskopy bliskich oddziaływań	+	FIZT1A_U01 FIZT1A_U02 FIZT1A_U03	X1A_U01 X1A_U05 X1A_U06
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:				
K01	Rozumie unikalność mikroskopii bliskich oddziaływań jako narzędzia umożliwiającego wizualizację układów w skali atomowej	+	FIZT1A_K04 FIZT1A_K07 FIZT1A_K08	X1A_K01 X1A_K02 X1A_K06 X1A_K09
...				

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 sto- sowanych w metodach oceny	Osiągnięcie <60 - 70) % wymogów sto- sowanych w metodach oceny	Osiągnięcie <70 - 80) % wymogów sto- sowanych w metodach oceny	Osiągnięcie <80 - 90) % wymogów sto- sowanych w metodach oceny	Osiągnięcie <90 - 100) % wymogów sto- sowanych w metodach oceny
K	Osiągnięcie <50 - 60) % wymogów sto- sowanych w metodach oceny	Osiągnięcie <60 - 70) % wymogów sto- sowanych w metodach oceny	Osiągnięcie <70 - 80) % wymogów sto- sowanych w metodach oceny	Osiągnięcie <80 - 90) % wymogów sto- sowanych w metodach oceny	Osiągnięcie <90 - 100) % wymogów sto- sowanych w metodach oceny

4.5. Metody oceny							
Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Projekt	Kolokwium	Zadania domowe	Referat Spra- wozdania	Dyskusje	Inne
x(W)			x(K)	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/	55	
Udział w wykładach	30	
Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach... itd.	15	
Udział w konsultacjach	5	
Udział w egzaminie/kolokwium zaliczeniowym itp.	5	
Inne		
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	20	
Przygotowanie do wykładu	5	
Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium itp.	5	
Przygotowanie do egzaminu/kolokwium	10	
Zebranie materiałów do projektu, kwerenda internetowa		
Opracowanie prezentacji multimedialnej		
Przygotowanie hasła do wikipedii		
Inne		
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	75	
PUNKTY ECTS za przedmiot	3	

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

.....