

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0533-2FIZ-D21-N	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	Nanotechnologie
	angielskim	Nanotechnologies

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	III
2.5. Wymagania wstępne	Fizyka fazy skondensowanej, Nanostruktury

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	R. Kesall, I. Hamley, M. Geoghegan, <i>Nanotechnologie</i> (PWN,2008) E.L. Wolf, <i>Nanophysics and Nanotechnology</i> (Wiley-VCH, 2004)
	Uzupelniająca	D. Atwood, <i>Soft X-rays and extreme ultraviolet radiation</i> (Cambridge, 2000)

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY KSZTAŁCENIA

4.1. Cele przedmiotu C1- Poznanie własności nanostruktur C2- Poznanie metod wytwarzania i charkteryzowania nanostruktur C3- Poznanie opisu nanostruktur półprzewodnikowych i ich struktury elektronowej C4- Poznanie metod wytwarzania cienkich warstw, wielowarstw oraz drutów i kropek kwantowych C5- Poznanie zastosowań nanostruktur półprzewodnikowych w mikoelektronice i optoelektronice C6- Poznanie zastosowań nanoukładów w bionanotechnologii

4.2. Treści programowe (wykład/konwersatorium) 1. Klasyfikacja i własności nanoukładów w kontekście ich zastosowań nanotechnologiach 2. Techniki wytwarzania nanoukładów 3. Metody wytwarzania i charakteryzowania cienkich warstw 4. Metody wytwarzania drutów i kropek kwantowych 5. Wybrane zastosowania nanomateriałów 6. Techniki litograficzne 7. Nanoukłady półprzewodnikowe i ich struktura elektronowa 8. Nanoukłady w mikoelektronice (MOSFET) 9. Nanoukłady w optoelektronice (LED, LASER)

10. Nanomateriały magnetyczne i ich zastosowania
11. Nanomateriały oparte na węglu (fulereny, nanorurki, grafen)
12. Nanocząstki i ich zastosowania technologiczne
13. Wykorzystanie samoorganizacji nanoukładów w bionanotechnologii
14. Granice nanotechnologii

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 podstawowe własności nanoukładów i ich wykorzystanie w nanotechnologiach	+	FIZ2A_W01 FIZ2A_W02 FIZ2A_W03 FIZ2A_W05	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W06
W02	zna opis metod wytwarzania nanostruktur wykorzystywanych w procesach technologicznych	+	FIZ2A_W01 FIZ2A_W02 FIZ2A_W03 FIZ2A_W05	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W06
W03	zna wybrane rodzaje nanoukładów wykorzystywanych w mikroelektronice i optoelektronice	+	FIZ2A_W01 FIZ2A_W02 FIZ2A_W03 FIZ2A_W05	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W06
W04	zna naturę procesów samoorganizacji w nanoukładach i ich wykorzystanie w bionanotechnologii	+	FIZ2A_W01 FIZ2A_W02 FIZ2A_W03 FIZ2A_W05	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W06
W05	zna fundamentalne ograniczenia rozwoju nanotechnologii	+	FIZ2A_W01 FIZ2A_W02 FIZ2A_W03 FIZ2A_W05	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W06
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:				
U01	potrafi klasyfikować i opisać typowe nanoukłady wykorzystywane w nanotechnologii	+	FIZ2A_U01	X2A_U01 X2A_U02
U02	potrafi opisać metody wytwarzania nanoukładów w procesach technologicznych	+	FIZ2A_U01 FIZ2A_U02 FIZ2A_U03	X2A_U01 X2A_U02
U03	potrafi opisać podstawowe własności wybranych nanoukładów wykorzystywanych w nowoczesnych nanotechnologiach	+	FIZ2A_U01 FIZ2A_U02 FIZ2A_U03	X2A_U01 X2A_U02
U04	potrafi opisać rolę nanostruktur w nowoczesnych nanotechnologiach	+	FIZ2A_U01 FIZ2A_U02 FIZ2A_U03	X2A_U01 X2A_U02
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:				
K01	Rozumie unikalność nanotechnologii jako czynnika warunkującego rozwój cywilizacji	+	FIZ2A_K04 FIZ2A_K07 FIZ2A_K08	X2A_K03 X2A_K04 X2A_K06
K02	Rozumie problemy związane z rozwojem nowych nanotechnologii	+	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	
<i>Udział w wykładach</i>	30	
<i>Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach... itd.</i>	30	
<i>Udział w konsultacjach</i>	5	
<i>Udział w egzaminie/kolokwium zaliczeniowym itp.</i>	5	
<i>Inne</i>		
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	30	
<i>Przygotowanie do wykładu</i>	5	
<i>Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium itp.</i>	20	
<i>Przygotowanie do egzaminu/kolokwium</i>	5	
<i>Zebranie materiałów do projektu, kwerenda internetowa</i>		
<i>Opracowanie prezentacji multimedialnej</i>		
<i>Przygotowanie hasła do wikipedii</i>		
<i>Inne</i>		
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	100	
PUNKTY ECTS za przedmiot	4	

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

.....