

WYDZIAŁ Podstawowych Problemów Techniki	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Wstęp do fizyki nanostruktur
Nazwa w języku angielskim	Introduction to physics of nanostructures
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Fizyki Technicznej
Specjalność (jeśli dotyczy):	Nanoinżynieria
Stopień studiów i forma:	I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	FZP002100W i FZP002100S
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				30
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1				1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,6				0,6

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

Podstawy mechaniki kwantowej. Fizyki ciała stałego – 1.

CEL PRZEDMIOTU

C1 Poznanie i zrozumienie podstawowych zjawisk fizycznych występujących w nanostrukturach.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Student

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 zna i rozumie znaczenie odkryć i osiągnięć fizyki nanostruktur

PEK_W02 zna podstawowe zagadnienia dotyczące wytwarzania nanokryształów

PEK_W03 zna podstawowe właściwości optyczne nanostruktur

PEK_W04 zna techniki mikroskopowe wykorzystywane do badania nanostruktur

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną i multimedialną w języku polskim i obcym na temat obiektów makro-, mikro- i nano

PEK_U02 potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich — dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne

PEK_U03 potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną i multimedialną na dany temat dotyczący przedmiotu

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 potrafi brać udział w dyskusji na temat badań materiałów mikro- oraz nanoobjektów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Obiekty makro; mikro i nano -konsekwencje fizyczne ograniczenia rozmiaru.	2
Wy2	Przegląd nanostruktur: studnie, druty i kropki kwantowe, nanorurki, nanokryształy.	3
Wy3	Otrzymywanie nanostruktur półprzewodnikowych metodą epitaksji.	2
Wy4	Chemiczne metody otrzymywania nanostruktur.	2
Wy5	Metody wytwarzania nanokryształów.	2
Wy6	Właściwości optyczne nanostruktur, ekscytony.	2
Wy7	Podstawy skaningowej mikroskopii tunelowej oraz mikroskopii sił Atomowych.	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Zastosowania mikroskopii tunelowej i mikroskopii sił atomowych.	4
Se2	Wprowadzenie do spintroniki, tranzystor spinowy.	3
Se3	Zastosowania nanostruktur do zapisu informacji.	3
Se4	Lasery nowej generacji wykorzystujące studnie i kropki kwantowe.	5
Se5	Lasery wykorzystujące nanokryształy.	5
Se6	Nanostruktury węglowe.	5
Se7	Nanostruktury molekularne.	5
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z prezentacją multimedialną.
- N2. Wykład tradycyjny.
- N3. Seminarium z prezentacją multimedialną.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (wykład)	PEK_W01 - PEK_W06 PEK_U01 – PEK_U02	kolokwium
P1(wykład)=F1		
F2 (seminarium)	PEK_U01 - PEK_U03 PEK_K01	wyłoszenie referatu na ocenę, uczestniczenie w seminariach
P2(seminarium)=F8		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] *Nanotechnologic*, R. W. Kelsall, I. W. Hamley, M. Geoghegan, PWN 2008

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] *Springer Handbook of Nanotechnology*, Ed.B. Bhushan, Springer Verlag, Berlin 2004
- [2] *Nanotechnology*, G. Timp, Springer Verlag, Berlin 1998
- [3] *Nanoelectronics and Information Technology*, ed. R. Waser Willey-VCH, 2003

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Prof. dr hab. inż. Jan Misiewicz, jan.misiewicz@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Wstęp do fizyki nanostruktur
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Fizyka Techniczna
I SPECJALNOŚCI Nanoinżynieria

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)	K1FTE_W18_S1NIN, K1FTE_W23_S1NIN	C1	Wy1-Wy7	N1, N2
PEK_W02	K1FTE_W18_S1NIN, K1FTE_W23_S1NIN	C1	Wy1-Wy7	N1, N2
PEK_W03	K1FTE_W18_S1NIN, K1FTE_W23_S1NIN	C1	Wy1-Wy7	N1, N2
PEK_W04	K1FTE_W18_S1NIN, K1FTE_W23_S1NIN	C1	Wy1-Wy7	N1, N2
PEK_U01 (umiejętności)	K1FTE_U01, K1FTE_U04	C1, C2	Se1 – Se7	N3
PEK_U02	K1FTE_U01, K1FTE_U04	C2	Se1 – Se7	N3
PEK_U03	K1FTE_U01, K1FTE_U04	C2	Se1 – Se7	N3
PEK_K01 (kompetencje)	K1FTE_K01, K1FTE_K06	C2	Wy1-Wy7 Se1 – Se7	N3

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej