

WYDZIAŁ Podstawowych Problemów Techniki	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Nanokryształy - otrzymywanie i zastosowania
Nazwa w języku angielskim	Nanocrystals- synthesis and applications
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Fizyka Techniczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	Nanoinżynieria
Stopień studiów i forma:	I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	FTP001212W i FTP001212L i FTP001212S
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		60		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		2		1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1,2		1

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

Zaliczone kursy:

1. Podstawy chemii ogólnej
2. Fizyka ciała stałego – 1

CEL PRZEDMIOTU

C1. Celem kursu jest zapoznanie studentów z metodami syntezy materiałów nanokrysztalicznych.

C2. Celem kursu jest zapoznanie studentów z metodami kontroli parametrów fizycznych materiałów nanokrysztalicznych.

C3. Celem kursu jest zapoznanie studentów ze współczesnymi zastosowaniami materiałów nanokrysztalicznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Student

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 posiada podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu nanostruktur i nanokryształów półprzewodnikowych

PEK_W02 posiada podstawową wiedzę dotyczącą zasad bezpiecznego eksperymentowania i zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym przy projektowaniu prostego układu optycznego i elektronicznego

PEK_U02 potrafi zaplanować i przeprowadzić prosty eksperyment spektroskopowy; potrafi przeprowadzić jego symulację komputerową i dokonać pomiarów na samodzielnie zestawionym stanowisku pomiarowym oraz zinterpretować i porównać wyniki otrzymane drogą symulacji i eksperymentu

PEK_U03 potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną i multimedialną w języku polskim na temat realizacji badań oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania, w tym samodoksztalcania; umie i rozumie potrzebę uczenia się samodzielnie i w grupie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie – metody syntezy materiałów nanokrystalicznych (metody CVD oraz techniki koloidalne)	1
Wy1-2	Podstawy chemii, termodynamiki, fizyki ciała stałego, biologii w kontekście syntezy oraz aplikacji materiałów nanokrystalicznych.	3
Wy3	Metody syntezy nanokryształów zamkniętych w tlenkach – podstawy, problemy, perspektywy	2
Wy4-5	Metoda syntezy nanokryształów krzemu techniką PECVD (<i>Plasma Enhanced Chemical Vapour Deposition</i>)	3
Wy5-6	Zastosowania nanokryształów zamkniętych w warstwach tlenkowych	3
Wy7	Metody syntezy nanokryształów koloidalnych – podstawy, problemy, perspektywy	2
Wy8-9	Metoda ko-termolizy – wpływ parametrów syntezy na optyczne właściwości nanokryształów	3
Wy9-10	Metoda solwo-termalna – wpływ parametrów syntezy na optyczne właściwości nanokryształów	3
Wy 11	Otrzymywanie nanokryształów w geometrii rdzeń-płaszcz	2
Wy 12-14	Zastosowania nanokryształów koloidalnych	6

Wy 15	Otrzymywanie struktur hybrydowych	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Zajęcia organizacyjne: zapoznanie z urządzeniami w laboratorium <i>Syntezy i Funkcjonalizacji Materiałów Nanokrystalicznych</i> , przepisy BHP obowiązujące w laboratorium, itp.	2
Lab2	Omówienie procesu syntezy oraz czynności ją poprzedzających	2
Lab3-Lab5	Zajęcia przygotowawcze: ważenie materiałów, czyszczenie roztworów, itp.	6
Lab6 –Lab15	- Synteza nanokryształów fluorkowych domieszkowanych jonami ziem rzadkich oraz ich podstawowa charakterystyka optyczna (emisja, absorpcja, FTIR) - Synteza nanokryształów półprzewodnikowych oraz ich podstawowa charakterystyka optyczna (emisja, absorpcja, FTIR)	20
	Suma godzin	30

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Zajęcia organizacyjne	2
Se2-Se15	3 prezentacje przygotowywane przez studentów w oparciu o materiały elektroniczne – głównie w języku angielskim	28
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny N2. Wykład z użyciem narzędzi multimedialnych N3. Samodzielne wykonanie doświadczeń w laboratorium N4. Samodzielne opracowanie i analiza wyników eksperymentalnych N5. Samodzielne wykonanie prezentacji multimedialnej

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, PEK01	Kolokwium zaliczeniowe
P = F1		
F2 (laboratorium)	PEK_W02, PEK_U01- PEK_U02, PEK01	Sprawozdanie w formie pisemnej z opracowanych i zanalizowanych pomiarów wykonywanych w ramach laboratorium
P = F2		
F3 (seminarium)	PEK_W01, PEK_U03, PEK01	Speech on specified subject
P = F3		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] *Nanoscale Materials in Chemistry*, Second Edition, Edited by Kenneth J. Klabunde and Ryan M. Richards, 2009 by John Wiley & Sons, Inc.
- [2] *Nanocrystals-Synthesis, Properties and Applications - Series: Springer Series in Materials Science*, Vol. 95, Rao, C.N.R., Thomas, P. John, Kulkarni, G.U. 2007
- [3] *Semiconductor Nanocrystal Quantum Dots: Synthesis, Assembly, Spectroscopy and Applications*, Andrey L. Rogach, Springer 2008
- [4] *Colloids and Colloid Assemblies: Synthesis, Modification, Organization and Utilization of Colloid Particles*, Frank Caruso, John Wiley & Sons 2006
- [5] *Highlights in Colloid Science*, Dimo Platikanov, Dotchi Exerowa, John Wiley & Sons 2009
- [6] *Colloid Science: Principles, Methods and Applications*, Terence Cosgrove, John Wiley & Sons 2010.
- [7] *Functional Coatings: By Polymer Microencapsulation*, Swapan Kumar Ghosh, John Wiley & Sons 2006.
- [8] *Nano-Surface Chemistry*, Morton Rosoff, Taylor & Francis, 2001.
- [9] *Colloid Chemistry II*, Markus Antonietti, Springer 2003.
- [10] *Applied Colloid and Surface Chemistry*, Richard Pashley, Marilyn Karaman, John Wiley & Sons 2005
- [11] *Surface Chemistry*, A. Goel, Discovery Publishing House 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Elektroniczne bazy danych czasopism naukowych: RCS, ACS, IOP, Elsevier

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

Dr inż. Artur Podhorodecki, artur.p.podhorodecki@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Nanokryształy - otrzymywanie i zastosowania
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_W23_S1NIN	C1, C3	Wy1-Wy14	N1, N2
PEK_W02	K1FTE_W09	C1-C3	Lab1-Lab15	N1, N3
PEK_U01 (umiejętności)	K1FTE_U10	C1-C3	Lab1-Lab15	N3, N4
PEK_U02	K1FTE_U13_S1NIN	C1-C3	Lab1-Lab3	N3, N4
PEK_U03	K1FTE_U04	C2-C3	Se1-Se15	N5
PEK_K01 (kompetencje)	K1FTE_K01	C1-C3	Wy1-Wy14, Lab1-Lab15 Se1-Se15	N3, N4

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej