

## SZKOŁA DOKTORSKA POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ

PRACOWNIK/ZESPÓŁ ZGŁASZAJĄCY/REALIZUJĄCY KURS: Dorota Zając  
JEDNOSTKA ZGŁASZAJĄCA KURS: Wydział Chemiczny  
DYSCYPLINA: Nauki Chemiczne

### KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: Nanostruktury- materiały precyzyjne.  
Nazwa w języku angielskim: Nanostructures - precision materials.  
Kurs prowadzony jest w języku polskim  
Kurs przeznaczony dla wszystkich doktorantów: TAK / NIE

- 1) ~~KURS PODSTAWOWY~~  
2) ~~KURS SPECJALISTYCZNY~~  
3) ~~SEMINARIUM~~  
4) ~~KURS HUMANISTYCZNY~~  
5) ~~LEKTORAT~~

Kod przedmiotu: NCQ100111W

\* zaznaczyć właściwe

	Wkład autorski	Lektorat	Seminarium	Różne formy
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			
Forma zaliczenia – na ocenę	Egzamin	Egzamin	Wagłoszenie referatu	Egzamin, hospitacje, zajęcia ewaluacyjne
Liczba punktów ECTS	0			

### WAMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

Znajomość chemii organicznej, chemii fizyczne oraz chemii polimerów

### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie nowoczesnych technik wytwarzania i projektowania materiałów w nanoskali oraz ich zastosowania  
C2 Zapoznanie doktoranta z metodami obrazowania nanomateriałów  
C3 Zapoznanie doktoranta z aktualnymi kierunkami rozwoju i najnowszymi odkryciami w zakresie nauki o materiałach i nanotechnologii

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład autorski (Wa)		Liczba godzin
Wa1, 2	Charakterystyka i podział nanomateriałów	4

**SZKOŁA DOKTORSKA POLITECHNIKI WROCLAWSKIEJ**

Wa3, 4	Technologie otrzymywania nanomateriałów: np. <i>bottom up, top down, CVD, CVC, sol-gel</i>	4
Wa5, 6	Charakterystyka struktury i powierzchni nanomateriałów- omówienie technik, metod obrazowania (np. SEM/TEM/AFM/XRD)	4
Wa7	Omówienie konkretnych nanomateriałów. Charakterystyka, metoda syntezy kropek kwantowych, nanocząstek polimerowych, nanorurek	2
Wa8, 9	Omówienie konkretnych nanomateriałów. Charakterystyka, metoda syntezy nanocząstek metalicznych, fulerenów. Najważniejsze reakcje fulerenów	4
Wa10	Szanse i niebezpieczeństwa nanotechnologii	2
Wa 11, 12	Zastosowanie nanomateriałów w medycynie, elektrotechnice, farmacji, kosmetyce	4
Wa 13, 14	Najnowsze osiągnięcia w nanotechnologii- praca w oparciu o dane dostępne w bazach naukowych (Web of Science)	4
Wa15	Egzamin	2
	Suma godzin	<b>30</b>

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

N1. Wykład z udziałem środków audiowizualnych.

**OSIĄGANE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Rodzaj efektu uczenia się	Kod składnika opisu efektu uczenia się	Sposób weryfikacji
Wiedza	P8S_WG	Ma wiedzę nt. metod wytwarzania i projektowania materiałów w nanoskali oraz aktualnych i perspektywicznych zastosowań nanomateriałów
Wiedza	P8U_W	Zna aspekty regulacyjne dotyczące nanomateriałów oraz ograniczenia związane z ich wytwarzaniem i składowaniem
Wiedza	P8S_UW	Zna metody i techniki obrazowania nanomateriałów

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Z. Florjańczyk, St. Penczka (red.), Chemia polimerów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1998
- [2] W.D. Callister, Materials science and engineering: An introduction, Wiley, 1999
- [3] H.S. Malvaed, Nanostructured materials and nanotechnology, Academic Press, 2002
- [4] B.R. Eggins, Biosensors: an Introduction, Springer-Verlag, 2013
- [5] D.R. Thévenot, K. Toth, R.A. Durst, G.S. Wilson, Electrochemical biosensors: recommended definitions and classification, Biosens. Bioelectron., 2001, 16, 121-131

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Optical properties and spectroscopy of nanomaterials - Jin Zhng Zhang, published by World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- [2] T. S. Sreeprasad, A. K. Samal and T. Pradeep, NANO REVIEWS, vol 2, (2011).
- [3] Physical Properties of Nanomaterials, Juh Tzeng Lue, Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology, Volume X: Pages (1-46).
- [4] Nanomaterials – An introduction to synthesis, properties and application, Environmental Engineering and Management Journal, 2008, Vol. 7, No.6, 865-870.

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

**Dorota Zajac dorota.zajac@pwr.edu.pl**