**Nazwa przedmiotu:**

Nanotechnologia i inżynieria materiałów funkcjonalnych

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Janusz Lewiński

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. godziny kontaktowe 30h, w tym:
a) obecność na wykładach 30 h,
2. zapoznanie się z literaturą 20 h
Razem nakład pracy studenta: 30h+20h=50 h, co odpowiada 2 punktom ECTS.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

udziału nauczycieli akademickich
1. obecność na wykładach 30 h,
Razem: 30 h, co odpowiada 1 punktom ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

0

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawy chemii nieorganicznej i organicznej

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Po ukończeniu kursu student powinien:
• mieć szczegółową wiedzę teoretyczną na temat struktur nanomateriałów nieorganicznych - od nanocząstek metali, tlenków metali i kropek kwantowych do cienkich warstw krystalicznych – oraz korelacje pomiędzy wielkością i morfologią nanomateriałów a ich właściwościami fizyko-chemicznymi,
• mieć ogólną wiedzę teoretyczną na temat wytwarzania nanomateriałów oraz technikami wytwarzania cienkich warstw krystalicznych (np. metody chimie douce, zol-żel, technologie MOCVD, ALD, MBE) oraz metod funkcjonalizacji nanocząstek
• mieć szczegółową wiedzę na temat otrzymywania, funkcjonalizacji i właściwości nanocząsteczkowych form metali i tlenkow metali, materiałów półprzewodnikowych typu II–VI oraz hybrydowych materiałów nieorganiczno-organicznych
• posiadać umiejętności z zakresu projektowania oraz zaplanowania syntezy różnorodnych nanomateriałów nieorganicznych i nieorganiczno-organicznych oraz badania ich właściwości fizykochamicznych.
• uporządkować zdobytą wiedzę i przygotować się do egzaminu pisemnego będącego zaliczeniem przedmiotu.

**Treści kształcenia:**

Otrzymywanie nanomateriałów o ściśle określonych właściwościach jest jednym z największych wyzwań dla chemików i specjalistów od inżynierii materiałowej. W ramach pierwszej części wykładu omówione zostaną klasyczne struktury nanomateriałów nieorganicznych - od kropek kwantowych poprzez nanopręty, spirale, nanorurki węglowe i nieorganiczne do cienkich warstw krystalicznych – oraz korelacje pomiędzy wielkością i morfologią nanomateriałów a ich właściwościami fizyko-chemicznymi. Przedstawione zostaną podstawowe sposoby wytwarzania nanomateriałów (w tym z wykorzystaniem nowoczesnych metod chemii metaloorganicznej) oraz techniki wytwarzania cienkich warstw krystalicznych (np. technologie MOCVD, ALD, MBE). Szczególna uwaga będzie zwrócona na otrzymywanie, funkcjonalizację i właściwości materiałów półprzewodnikowych typu II-VI oraz możliwości ich praktycznych zastosowań w elektronice i aplikacjach biomedycznych.
Druga części wykładu będzie poświęcona grupie hybrydowych materiałów nieorganiczno-organicznych. Nieorganiczno-organiczne materiały mikroporowate to stosunkowo nowa klasa materiałów o szerokich możliwościach aplikacyjnych, w takich obszarach jak: separacja i przechowywanie gazów, separacja małych cząsteczek organicznych oraz kataliza. Omówione zostaną różne strategie stosowane do wytwarzania materiałów nieorganiczno-organicznych o trwałej strukturze mikroporów od procesów samoorganizacji dobrze zdefiniowanych molekularnych jednostek budulcowych do kombinacji prostych molekularnych lub polihedralnych jednostek węzłowych z odpowiednio dobranymi wielofunkcyjnymi łącznikami organicznymi lub metaloligandami. Obok aspektów związanych z kontrolą wielkości porów i chemiczną funkcjonalnością otrzymywanych powierzchni przedyskutowane zostaną możliwości post-syntetycznej modyfikacji otrzymywanych materiałów porowatych w wyniku odpowiednio zaprojektowanych procesów chemicznych.

**Metody oceny:**

Egzamin pisemny

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

brak

**Witryna www przedmiotu:**

ch.pw.edu.pl

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Zna grupy nanomateriałów nieorganicznych - od kropek kwantowych poprzez nanopręty, spirale, nanorurki węglowe i nieorganiczne do cienkich warstw krystalicznych – oraz korelacje pomiędzy wielkością i morfologią a ich właściwościami fizyko-chemicznymibudowy,

Weryfikacja:

Aktywność w trakcie wykładu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W02, K\_W03

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W03, T2A\_W01, T2A\_W02

**Efekt W02:**

Zna metody syntezy nanomateriałów np. hybrydowych materiałów nieorganiczno-organicznych

Weryfikacja:

Aktywność w trakcie wykładu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W02, K\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W03, T2A\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Posiada umiejętności korzystania z danych literaturowych i internetowych w celu poszerzenia wiedzy dotyczącej danej tematyki

Weryfikacja:

Aktywność w trakcie wykładu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U03, K\_U04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U05, T2A\_U03, T2A\_U06, T2A\_U02, T2A\_U03, T2A\_U06

**Efekt U02:**

posiadać umiejętności z zakresu projektowania oraz zaplanowania syntezy różnorodnych nanomateriałów nieorganicznych i nieorganiczno-organicznych oraz badania ich właściwości fizyko-chamicznych

Weryfikacja:

Aktywność w trakcie wykładu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U07, K\_U09, K\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U11, T2A\_U16, T2A\_U08, InzA\_U02, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U11

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Potrafi pracować samodzielnie studiując przedstawiony materiał w celu przygotowania do zaliczenia pisemnego

Weryfikacja:

egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01, K\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K01, T2A\_K02, T2A\_K05