

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Nanotechnologie i Nanomateriały

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: N

Stopień studiów: I

Specjalności: Technologie Nanomateriałowe

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	NANO-1_49ITN -Nanokompozyty hybrydowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh NANO oIS D17 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	1.00
SEMESTRY	6

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	0	0	0	0	0	15

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z tematyką nanokompozytów hybrydowych.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z tematyką nanokompozytów hybrydowych z udziałem biomateriałów.

**Cel 3** Wprowadzenie studentów w metody analizy nanokompozytów hybrydowych.

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 brak

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student poznaje sposoby i metody badań nanocząstek półprzewodnikowych

**EK2 Wiedza** Student poznaje klasyfikacje i metody badań nanokompozytów hybrydowych z udziałem polimerów.

**EK3 Wiedza** Student poznaje budowę nanokompozytów hybrydowych z udziałem krzemionki i z udziałem tytanu IV

**EK4 Wiedza** Student poznaje nanokompozyty hybrydowe z udziałem biomateriałów.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Omówienie tematyki nanokompozytów hybrydowych zawierających: nanocząstki półprzewodnikowe (stabilizacja nanocząstek II-IV grupy, nanokryształy o charakterze rdzeń-otoczka), krzemionkę, tytan (IV), POSS, nanoklastery nieorganiczne, biomateriały. Treści programowe 1	15

#### 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Prezentacje multimedialne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	2
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>17</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Prezentacje multimedialne

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Test

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi wymienić rodzaje nanocząstek półprzewodnikowych. Opanowanie materiału <40%
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić rodzaje nanocząstek półprzewodnikowych. Opanowanie materiału >40%
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi scharakteryzować nanocząstki grupy II-IV . Opanowanie materiału >60%
NA OCENĘ 4.0	Student orientuje się w stabilizacji nanocząstek i nanokryształów o charakterze "rdzeń-otoczka". Opanowanie materiału >70%

NA OCENĘ 4.5	Student potrafi wymienić metody badań nanocząstek półprzewodnikowych oraz opisać jedną z nich. Opanowanie materiału >85%
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi wymienić metody badań nanocząstek półprzewodnikowych oraz opisać przynajmniej trzy z nich. Opanowanie materiału >90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna ogólnej klasyfikacji nanokompozytów hybrydowych z udziałem polimerów. Opanowanie materiału <40%
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić metody wytwarzania nanokompozytów hybrydowych. Opanowanie materiału >40%
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi opisać przynajmniej jedną metodę wytwarzania nanokompozytów hybrydowych. Opanowanie materiału >60%
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi opisać trzy metody wytwarzania nanokompozytów hybrydowych. Opanowanie materiału >70%
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi wymienić metody badań nanokompozytów hybrydowych i opisać przynajmniej jedną z nich. Opanowanie materiału >85%
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi wymienić metody badań nanokompozytów hybrydowych i opisać przynajmniej trzy z nich. Opanowanie materiału >90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna budowy nanokompozytu hybrydowego z udziałem krzemionki. Opanowanie materiału <40%
NA OCENĘ 3.0	Student zna budowę morfologiczną, efekty matrycowania w układach o zdolności do samoorganizacji. Opanowanie materiału >40%
NA OCENĘ 3.5	Student zna budowę i właściwości nanokompozytów krzemionki z żywicami fenolowymi. Opanowanie materiału >60%
NA OCENĘ 4.0	Student zna budowę i właściwości nanokompozytów krzemionki z udziałem związków oksokrzemowych. Opanowanie materiału >70%
NA OCENĘ 4.5	Student zna układy hybrydowe z udziałem wiązań Ti-O-Ti oraz Si-O-Ti. Opanowanie materiału >85%
NA OCENĘ 5.0	Student zna układy hybrydowe wykorzystujące karboksylowe pochodne Ti i Zr jako bloki budulcowe. Opanowanie materiału >90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi wymienić nanokompozytów hybrydowych z udziałem biomateriałów. Opanowanie materiału <40%
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić nanokompozytów hybrydowych z udziałem biomateriałów. Opanowanie materiału >40%
NA OCENĘ 3.5	Student zna syntezę i właściwości takich nanokompozytów. Opanowanie materiału >60%

NA OCENĘ 4.0	Student potrafi powiedzieć o funkcjonalizacji przez adsorpcję chemisorpcje i oddziaływania specyficzne układów hybrydowych z biomateriałami. Opanowanie materiału >70%
NA OCENĘ 4.5	Student zna tematykę nanokopozytów aktywnych biologicznie. Opanowanie materiału >85%
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi wskazać zastosowanie nanokompozytów hybrydowych w nauce i technice. Opanowanie materiału >90%

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	S1	N1	F1 P1
EK2		Cel 2	S1	N1	F1 P1
EK3		Cel 3	S1	N1	F1 P1
EK4		Cel 2	S1	N1	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] G. Kicklbick — *Hybrid Materials*, Weinheim, 2007, Wiley-VCH
- [2 ] E. Ruiz-Hitzky, K. Ariga, Y. Lvov — *Bio-inorganic Hybrid Nanomaterials*, Weinheim, 2008, Wiley-VCH
- [3 ] P. Gómez-Romero, C. Sanchez — *Functional Hybrid Materials*, Weinheim, 2004, Wiley-VCH

### LITERATURA DODATKOWA

- [1 ] K. Pielichowski, J. Njuguna, B. Janowski, J. Pielichowski, Polyhedral oligomeric silsesquioxanes (POSS)-containing nanohybrid polymers *Advances in Polymer Sciences* 2006; 201:225-296

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Edyta Hebda (kontakt: edyta.hebda@pk.edu.pl)



## OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. inż. Krzysztof Pielichowski (kontakt: kpielich@usk.pk.edu.pl)

2 dr inż. Edyta Hebda (kontakt: ehebda@chemia.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....