

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

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_43TN Fizykochemia nanomateriałów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh NANO oIS D44 13/14
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15	0	30	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 W ramach przedmiotu student uzyskuje umiejętności w zakresie: poszerzonej znajomości wybranych zjawisk fizykochemicznych o dużym znaczeniu dla procesu tworzenia i stabilizacji nanostruktur, w szczególności struktury nanokompozytów polimerowych; znajomości zmian właściwości materii wraz ze zmniejszaniem wielkości ziaren/kryształów z wymiarów mikro do wymiarów nano; umiejętności oceny i przewidywania wpływu nanocząstek na przebieg procesów fizykochemicznych w polimerach.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Ukończony kurs akademicki chemii fizycznej

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna wybrane zjawiska fizykochemiczne o dużym znaczeniu dla procesu tworzenia i stabilizacji nanostruktur.

EK2 Wiedza Student potrafi omówić zmiany właściwości materii wraz ze zmniejszaniem wielkości ziaren/kryształów z wymiarów mikro do wymiarów nano.

EK3 Umiejętności Student potrafi ocenić i przewidywać wpływ nanocząstek na przebieg procesów fizykochemicznych w polimerach.

EK4 Kompetencje społeczne Umiejętność pracy zespołowej.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Poprawa dyspersji i dystrybucji nanocząstek w ośrodku polimerowych przez modyfikację powierzchniową.	6
L2	Badania właściwości reologicznych roztworów i stopów polimerowych zawierających dodatek nanocząstek.	6
L3	Ocena zmian morfologii fazy krystalicznej polimeru pod wpływem nanocząstek.	6
L4	Ocena wpływu struktury materiałów nanoporowatych na ich właściwości.	6
L5	Badania właściwości fizykochemicznych funkcjonalnych nanomateriałów.	6

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Właściwości układów o wymiarach nano - wprowadzenie.	1
W2	Granice miniaturyzacji elementów mechanicznych; rodzaje oddziaływań o dużym znaczeniu dla tworzenia i stabilizacji nanostruktur organicznych i nieorganicznych oraz technik badania nanomateriałów.	2
W3	Energia powierzchniowa, problem aglomeracji nanocząstek w nanokompozytach polimerowych. Zagadnienia mieszalności w nanokompozytach, rola oddziaływań międzyfazowych.	2

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W4	Wpływ obecności nanocząstek na procesy dyfuzyjne i dynamikę ruchów molekularnych i segmentowych w polimerach; Wpływ nanocząstek na procesy krystalizacji polimerów.	3
W5	Mechanizmy poprawy właściwości użytkowych nanostrukturalnych materiałów polimerowych: poprawa stabilności termicznej i palności w nanokompozytach polimerowych; właściwości reologiczne nanokompozytów polimerowych w stopie i w roztworze, przenoszenie naprężeń i mechanizm powstawania pęknięć w układach hybrydowych.	3
W6	Zastosowanie symulacji komputerowych.	1
W7	Zagadnienia samoorganizacji nanostruktur organicznych i nieorganicznych; rola wzajemnych oddziaływań pomiędzy składnikami organicznymi i nieorganicznymi w mieszaninach.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	60
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	98
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Odpowiedź ustna

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F4 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Niedostateczna znajomość wybranych zjawisk fizykochemicznych o dużym znaczeniu dla procesu tworzenia i stabilizacji nanostruktur. <50%
NA OCENĘ 3.0	Dostateczna znajomość wybranych zjawisk fizykochemicznych o dużym znaczeniu dla procesu tworzenia i stabilizacji nanostruktur. >50%
NA OCENĘ 3.5	Dość dobra znajomość wybranych zjawisk fizykochemicznych o dużym znaczeniu dla procesu tworzenia i stabilizacji nanostruktur. >60%.

NA OCENĘ 4.0	Dobra znajomość wybranych zjawisk fizykochemicznych o dużym znaczeniu dla procesu tworzenia i stabilizacji nanostruktur. >70%.
NA OCENĘ 4.5	Ponad dobra znajomość wybranych zjawisk fizykochemicznych o dużym znaczeniu dla procesu tworzenia i stabilizacji nanostruktur. >80%.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość wybranych zjawisk fizykochemicznych o dużym znaczeniu dla procesu tworzenia i stabilizacji nanostruktur. >90%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Niedostateczna umiejętność analizy zmian właściwości materii wraz ze zmniejszaniem wielkości ziaren/kryształów z wymiarów mikro do wymiarów nano. <50%
NA OCENĘ 3.0	Dostateczna umiejętność analizy zmian właściwości materii wraz ze zmniejszaniem wielkości ziaren/kryształów z wymiarów mikro do wymiarów nano. >50%
NA OCENĘ 3.5	Dość dobra umiejętność analizy zmian właściwości materii wraz ze zmniejszaniem wielkości ziaren/kryształów z wymiarów mikro do wymiarów nano. >60%
NA OCENĘ 4.0	Dobra umiejętność analizy zmian właściwości materii wraz ze zmniejszaniem wielkości ziaren/kryształów z wymiarów mikro do wymiarów nano. >70%
NA OCENĘ 4.5	Ponad dobra umiejętność analizy zmian właściwości materii wraz ze zmniejszaniem wielkości ziaren/kryształów z wymiarów mikro do wymiarów nano. >80%
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra umiejętność analizy zmian właściwości materii wraz ze zmniejszaniem wielkości ziaren/kryształów z wymiarów mikro do wymiarów nano. >90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Niedostateczna umiejętność oceny i przewidywania wpływu nanocząstek na przebieg procesów fizykochemicznych w polimerach. <50%
NA OCENĘ 3.0	Dostateczna umiejętność oceny i przewidywania wpływu nanocząstek na przebieg procesów fizykochemicznych w polimerach. >50%
NA OCENĘ 3.5	Dość dobra umiejętność oceny i przewidywania wpływu nanocząstek na przebieg procesów fizykochemicznych w polimerach. >60%
NA OCENĘ 4.0	Dobra umiejętność oceny i przewidywania wpływu nanocząstek na przebieg procesów fizykochemicznych w polimerach. >70%
NA OCENĘ 4.5	Ponad dobra umiejętność oceny i przewidywania wpływu nanocząstek na przebieg procesów fizykochemicznych w polimerach. >80%
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra umiejętność oceny i przewidywania wpływu nanocząstek na przebieg procesów fizykochemicznych w polimerach. >90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	

NA OCENĘ 2.0	Niedostateczny wkład w przygotowanie się do zajęć, przeprowadzenie prac przygotowawczych do eksperymentu, prowadzenie eksperymentu, analizę wyników, prace porządkowe. <50%
NA OCENĘ 3.0	Dostateczny wkład w przygotowanie się do zajęć, przeprowadzenie prac przygotowawczych do eksperymentu, prowadzenie eksperymentu, analizę wyników, prace porządkowe zalecane przez prowadzącego ćwiczenie. >50%
NA OCENĘ 3.5	Dość dobry wkład w przygotowanie się do zajęć, przeprowadzenie prac przygotowawczych do eksperymentu, prowadzenie eksperymentu, analizę wyników, prace porządkowe zalecane przez prowadzącego i lidera zespołu. >60%
NA OCENĘ 4.0	Dobry wkład w przygotowanie się do zajęć, przeprowadzenie prac przygotowawczych do eksperymentu, prowadzenie eksperymentu, analizę wyników, prace porządkowe zlecone przez prowadzącego ćwiczenia i lidera zespołu. >70%
NA OCENĘ 4.5	Ponad dobre zaangażowanie w przygotowanie się do zajęć, przeprowadzenie prac przygotowawczych do eksperymentu, prowadzenie eksperymentu, analizę wyników, prace porządkowe, zlecane bądź pełnienie funkcji lidera zespołu. >80%
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobre zaangażowanie w przygotowanie się do zajęć, przeprowadzenie prac przygotowawczych do eksperymentu, prowadzenie eksperymentu, analizę wyników, prace porządkowe, pełnienie funkcji lidera zespołu. >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	K_W02, K_W05, K_W08, K_W11, K_U05	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1
EK2	K_U02, K_U03, K_U09, K_U10	Cel 1	L4 L5 W2 W6	N1 N2	F2 F3
EK3	K_U02, K_U03, K_U09, K_U10, K_U17	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 W3 W4 W5	N1 N2	F1 F2 F3 F4 P1
EK4	K_U02, K_U04, K_U05, K_U06, K_U13, K_U17	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5	N3	F1 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Vikas Mitta (Ed.)** — *Optimization of Polymer Nanocomposite Properties*, Weinheim, 2010, Wiley
- [2] | **Robert W. Kestell, Ian W. Hamley, Mark Geoghegan** — *Nanotechnologie*, Warszawa, 2008, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Agnieszka Leszczyńska (kontakt: agnieszka.leszczynska@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 prof. dr hab. inż. Krzysztof Pielichowski (kontakt: kpielich@usk.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Agnieszka Leszczyńska (kontakt: aleszczynska@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)

.....

.....