

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim			Nanokompozyty		
Nazwa przedmiotu w języku angielskim			Nanocomposites		
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):			Chemia i inżynieria materiałów		
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:			I stopień / stacjonarne		
Rodzaj przedmiotu:			wykład		
Kod przedmiotu			IMC015015		
Grupa kursów			NIE		
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	x				
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Opanowanie wiadomości z fizyki ogólnej zgodne z programem kierunku Chemia i inżynieria materiałów					
2. Opanowanie wiadomości z chemii ogólnej i organicznej zgodne z programem kierunku Chemia i inżynieria materiałów					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Zapoznanie studentów z klasami i grupami różnych stałych układów koloidalnych na tle nowoczesnych materiałów kompozytowych.					
C2 Omówienie metod otrzymywania nanocząstek i nanokompozytów, w tym zwłaszcza nanokompozytów polimerowych					
C3 Przekazanie wiedzy na temat właściwości i zastosowań nanokompozytów będących komercyjnie dostępnymi materiałami lub materiałami z dużym potencjałem komercjalizacyjnym					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
Z zakresu wiedzy:					
PEK_W01 – zna klasyfikacje materiałów kompozytowych oraz stałych układów koloidalnych					
PEK_W02 – zna funkcję składników struktury wybranych tkanek i materiałów pochodzenia biologicznego					
PEK_W03 – zna metody otrzymywania oraz naturalne źródła nanocząstek					
PEK_W04 – zna sposoby wytwarzania nanokompozytów, w tym zwłaszcza nanokompozytów polimerowych					
PEK_W05 – zna właściwości nanokompozytów dostępnych na rynku					
TREŚCI PROGRAMOWE					
Forma zajęć - wykład					Liczba godzin
Wy1	Struktura i właściwości kompozytów konwencjonalnych. Efekty rozdrobnienia składników. Związki z fizykochemią koloidów.				4

Wy2	Struktura i właściwości wybranych tkanek i innych materiałów biologicznych – analogie do tworzyw inżynierskich. Właściwości fizyczne i morfologia szkieletów i powłok organizmów żywych. Funkcje składników struktury.	2
Wy3	Podział nanocząstek z uwagi na budowę i funkcję. Nanocząstki zero-, jedno- i dwuwymiarowe. Nanostruktury trójwymiarowe. Częstki Janusa. Strategie otrzymywania nanokompozytów: <i>bottom-up</i> , <i>top-down</i> , metody kombinowane.	2
Wy4	Metody wytwarzania nanokompozytów. Techniki zol-żel, synteza nanocząstek i nanokompozytów w z wykorzystaniem matryc. Matryce z kopolimerów blokowych i micelarne. Hybrydowe struktury wielowarstwowe.	2
Wy5	Właściwości mechaniczne i oddziaływania nanocząstek w koloidach i nanokompozytach. Agregacja nanocząstek w układach o dużej lepkości i stałych. Mieszanie nanocząstek z polimerami	2
Wy6	Materiały polimerowe modyfikowane nanocząstkami zero- i jednowymiarowymi. Oddziaływania cząstka-matryca a struktura fazowa materiału.	2
Wy7	Otrzymywanie nanokompozytów z warstwowych glinokrzemianów i polimerów. Rola organofilizacji glinokrzemianów. Podział z uwagi na stopień dezintegracji cząstek napelnacza. Wpływ metody otrzymywania strukturę materiału.	2
Wy8	Właściwości nanokompozytów zawierających warstwowe glinokrzemiany. Relacje pomiędzy strukturą i właściwościami. Mechanizm wzmocnienia.	2
Wy9	Otrzymywanie, struktura i właściwości kompozytów zawierających nanorurki węglowe oraz grafen. Właściwości nanokompozytów polimerowo-węglowych. Przykłady nanokompozytowych półprzewod-ników.	2
Wy10	Nanokompozyty zawierające nanocząstki ceramiczne i metaliczne.	2
Wy11	Bionanokompozyty i nanokompozyty na bazie polimerów pochodzenia biologicznego. Nanokompozyty biofunkcjonalne.	2
Wy12	Trendy rozwoju nanokompozytów. Przegląd aktualnej literatury. Nanokompozyty komercyjne.	4
Wy13	Kolokwium sprawdzające	2
	Suma godzin	<b>30</b>

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład informacyjny  
N2. Prezentacja multimedialna

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEK_W01 do PEK_W05	O ocenie decyduje liczba punktów uzyskanych na kolokwium. Ocena pozytywna wymaga uzyskanie połowy z maksymalnej liczby punktów

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] W.Przygocki, A.Włochowicz, *Fulereny i nanorurki*, WNT Warszawa 2001
- [2] P.M. Ajayan, L.S. Schandler, P.V. Braun *Nanocomposite Science and Technology*, Wiley-VCH 2003
- [3] T.J. Pinnavaia *Polymer-clay nanocomposites*, J. Wiley & Sons New York 2001
- [4] V. Mittal *Modeling and Prediction of Polymer Nanocomposites Properties* Wiley-VCH 2010

##### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] K. Wandelt *Surface and Interface Science* (t.1 i t.2) Wiley-VCH 2012

##### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Dr hab. inż. Adam Kiersnowski (adam.kiersnowski@pwr.edu.pl)