

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Nanomateriały polimerowe		Kod 1010212221010240952
Kierunek studiów Inżynieria Materiałowa - studia II stopnia	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 1 / 2
Ścieżka obieralności/specjalność Nanomateriały	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 1 Ćwiczenia: - Laboratoria: 1 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
Prof. dr hab. inż. Tomasz Sterzyński email: tomasz.sterzynski@put.poznan.pl tel. +48 61 647-5818 Budowy Maszyn i Zarządzania ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań		Dr hab. Krystyna Kelar, prof. nadzw. email: krystyna.kelar@put.poznan.pl tel. +48 61 665-2140 Budowy Maszyn i Zarządzania ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Wiedza z zakresu materiałoznawstwa tworzyw polimerowych oraz nanokompozytów
2	Umiejętności:	logicznego myślenia, korzystania z informacji pozyskiwanych z literatury podstawowej oraz specjalistycznej z zakresu materiałoznawstwa
3	Kompetencje społeczne	rozumienie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej pogłębionej wiedzy materiałowej
Cel przedmiotu: Poznanie metod tworzenia i charakterystyki nanokompozytów o specjalnych zastosowaniach		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Student powinien rozróżniać typy nanokompozytów polimerowych - [K_W08 K_W04] 2. Student powinien zdefiniować wymagania dotyczące właściwości nanokompozytów polimerowych - [K_W05] 3. Student powinien zdefiniować metodę wytworzenia oraz skład nanokompozytu dla specjalnych zdefiniowanych oczekiwanych właściwości - [K_W08, K_W07, K_W11]		
Umiejętności:		
1. Student potrafi interpretować zależność struktury i właściwości nanokompozytu polimerowego - [K_U11, K_U13] 2. Student potrafi zaproponować skład nanokompozytu dla zdefiniowanych właściwości - [K_U13] 3. Student potrafi ocenić wpływ oddziaływania na granicy faz w nanokompozytach polimerowych z ich odniesieniem do właściwości - [K_U12 K_U13]		
Kompetencje społeczne:		
1. Student jest świadomy znaczenia zastosowania tworzyw sztucznych w gospodarce i życiu społecznym - [K_K02] 2. Student potrafi współpracować w grupie - [K_K03]		
Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		

Wykład: zaliczenie na podstawie kolokwium przeprowadzonego na zakończenie semestru, zawierającego 6 pytań ogólnych; zaliczenie w przypadku poprawnej odpowiedzi na min. 3 pytania: <3 ? nast., 3 ? dst, 4 ? dst+, 4,5 - db, 5 ? db+, 6 ? bdb
 Laboratorium: zaliczenie na podstawie odpowiedzi ustnej lub pisemnej z zakresu treści każdego wykonywanego ćwiczenia laboratoryjnego, sprawozdanie z każdego ćwiczenia laboratoryjnego wg wskazań prowadzącego ćwiczenia laboratoryjnego. Wszystkie ćwiczenia muszą być zaliczone (pozytywna ocena z odpowiedzi i sprawozdania) jako warunek uzyskania zaliczenia laboratoriów

Treści programowe

Wykład:

1. Definicja składu i zastosowań podstawowych nanokompozytów polimerowych
2. Wady i zalety nanokompozytów polimerowych
3. Podstawowe nanonapełniacze, ich charakterystyka i zastosowanie
4. Metody wytwarzania nanokompozytów polimerowych ?in situ?, w roztworze lub w stanie stopionym
5. Oddziaływania pomiędzy osnową i nanonapełniaczami, adhezja i zjawiska na granicy faz
6. Metody kształtowania właściwości specjalnych nanokompozytów
7. Krystalizacja i inne zjawiska w osnowie
8. Przykłady zastosowań nanokompozytów
9. Metody termiczne i kalorymetryczne w ocenie nanokompozytów polimerowych
10. Oddziaływanie zewnętrznych pól fizycznych na strukturę i właściwości nanokompozytów polimerowych

Laboratorium:

1. Wytłaczanie nanokompozytów poliamid 6/nanorurki haloizytowe i wtryskiwanie próbek do badań
2. Wytłaczanie nanokompozytów polietylen/nanorurki haloizytowe i wtryskiwanie próbek do badań
3. Wytłaczanie nanokompozytów poliamid 6/montmorylonit i wtryskiwanie próbek do badań
4. Wytłaczanie nanokompozytów polietylen/montmorylonit i wtryskiwanie próbek do badań
5. Badanie właściwości mechanicznych nanokompozytów poliamidowych
6. Badanie właściwości mechanicznych nanokompozytów polietylenowych

Literatura podstawowa:

1. Przygocki W., Włochowicz A.: Fulereny i nanorurki, WNT, Warszawa 2001
2. Huczko A., Bystrzejewski M., Fulereny 20 lat później, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, 2007

Literatura uzupełniająca:

1. Huczko A.: Fulereny, PWN, Warszawa 2000
2. Huczko A.: Nanorurki węglowe, PWN, Warszawa

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. wykład	15
2. laboratorium	15
3. konsultacje	10
4. zaliczenie	5
5. praca własna studenta	20

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	65	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	15	1