

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Inżynieria Materiałowa
 Studia drugiego stopnia
 Specjalność: Inżynieria Kompozytów

Przedmiot:	Nanokompozyty polimerowe
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	IM 2 S 1 2 19-4_0
Rok:	1
Semestr:	2
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studenta z nowoczesnymi materiałami inżynierskimi opartymi na nanonapełniaczach w osnowie polimerowej.
C2	Zapoznanie studenta z właściwościami nanokompozytów polimerowych i możliwościach ich modyfikacji.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student posiada wiedzę w zakresie kompozytów.
2	Student umie zaproponować nowe rozwiązanie z zakresu projektowania nowego materiału inżynierskiego.

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie kształtowania właściwości materiałów inżynierskich
EK 2	Student ma rozszerzoną wiedzę w zakresie odkształcania i pękania materiałów
EK3	Student ma rozszerzoną wiedzę w zakresie projektowania i wytwarzania materiałów inżynierskich
EK4	Student ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu zaawansowanych materiałów inżynierskich
	W zakresie umiejętności:
EK5	Student ma umiejętność projektowania przetwórstwa i recyklingu materiałów
EK6	Student potrafi zaproponować usprawnienia istniejących rozwiązań w inżynierii materiałowej
EK7	Student potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne w inżynierii materiałowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Znaczenie nanomateriałów. Możliwości ich zastosowania. Właściwości warstwy granicznej nanokompozytów. Klasyfikacja nanonapełniaczy.
W2	Fulereny i ich modyfikacje. Nanodiamenty.

W3	Nanorurki węglowe jednościenne i wielościenne. Struktura i właściwości.
W4	Nanonapełniacze grafitowe, wishker'y, kryształy. Nanoceramika. Nanonapełniacze sprężyste.
W5	Nanorurki nieorganiczne, metalopodobne fulereny, tlenki metali, montmorylonit.
W6	Metody przetwarzania nanokompozytów.
W7	Właściwości elektrochemiczne i mechaniczne nanokryształów metali.
W8	Właściwości nanokompozytów polimerowych oraz polimerów nanoporowanych
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zajęcia wprowadzające. Zasady BHP oraz zaliczenia. Zapoznanie się z procesem mieszania polimeru z nanonapełniaczem. Wytworzenie mieszaniny polimerowej.
L2	Wtryskiwanie nanokompozytów. Wyznaczenie wybranych właściwości nanokompozytów w zależności od parametrów wtryskiwania i składu mieszaniny.
L3	Struktura nadcząsteczkowa nanokompozytów.
L4	Badania twardości oraz odporności cieplnej nanokompozytów.
L5	Badania wybranych właściwości żywic utwardzalnych z dodatkiem nanonapełniacza. Zajęcia podsumowujące.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną.
2	Dyskusja
3	Ćwiczenia laboratoryjne.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	33
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	15
Konsultacje	3
Praca własna studenta, w tym:	17
Przygotowanie do laboratorium	10
Przygotowanie do zajęć	7
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	2
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	1

Literatura podstawowa	
1	Gogotsi Y. (pod red): Nanomaterials handbook. CRC Press Taylor& Francis Group, Boca Raton FL, 2006.
Literatura uzupełniająca	
1	Dobrzański L.: Niemetalowe materiały inżynierskie. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IM2A_W05	C1, C2	W1÷W8	1, 2	O1
EK 2	IM2A_W06	C2	W7, W8	1, 2	O1
EK 3	IM2A_W10	C1	W6	1, 2	O1
EK 4	IM2A_W12	C1, C2	W1÷W8	1, 2	O1
EK 5	IM2A_U12	C1, C2	L1÷L5	2, 3	O2, O3
EK6	IM2A_U17	C1, C2	W1÷W8, L1÷L5	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK7	IM2A_U18	C1, C2	W1÷W8	1, 2	O1

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Pisemne kolokwium z całości treści programowych wykładów	100%
O2	Ocena oddanych sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	50%
O3	Pisemne kolokwium z całości treści programowych laboratorium	50%

Autor programu:	dr inż. Aneta Tor-Świątek
Adres e-mail:	a.tor@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Procesów Polimerowych