



Kod przedmiotu	1070-ICIPN-MSP-203	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Nanomateriały ceramiczne	
			w j. angielskim	Ceramic Nanomaterials	
Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Paulina Wiecińska, profesor uczelni				
Jednostka prowadząca	WCh PW	Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Profil i poziom kształcenia	ogólnoakademicki studia II stopnia stacjonarne	Semestr studiów	2	Specjalność	IPN
Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy specjalnościowy		Język zajęć		polski
Forma zaliczenia: Egzamin (Tak/Nie)	Nie	Sumaryczna liczba godzin w semestrze	30	Sumaryczna liczba ECTS	2
Typ zajęć		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium
Liczba godzin zajęć	Tygodniowo	2	-	-	-
	łącznie w semestrze	30	-	-	-

**I. Wymagania wstępne i dodatkowe**

I.1.	Brak wymagań wstępnych.
------	-------------------------

**II. Cele przedmiotu**

II.1.	Zapoznanie studentów z podstawami technologii otrzymywania tworzyw ceramicznych o strukturze „nano”, ze szczególnym uwzględnieniem problemów technologicznych związanych z wykorzystaniem proszków o wielkości manometrycznej.
II.2.	Zapoznanie studentów z problemami związanymi z deaglomeracją nanoprošków ceramicznych, procesami ich formowania i spiekania w taki sposób, aby zachowana została struktura nanometryczna końcowego wyrobu.
II.3.	Omówienie metod badań podstawowych właściwości nanomateriałów ceramicznych.
II.4.	Przedstawienie metod otrzymywania oraz właściwości kompozytów o osnowie ceramicznej, metalicznej i polimerowej, z zastosowaniem między innymi materiałów nanoceramicznych.

**III. Treści programowe przedmiotu (dla każdego typu zajęć oddzielnie)**

**III.1. Wykład**

Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Wprowadzenie o materiałach ceramicznych i nanocząstkach.	2
2.	Metody syntezy proszków ceramicznych w fazie ciekłej, stałej i gazowej.	5
3.	Metody deaglomeracji nanoprošków ceramicznych.	2
4.	Metody formowania nanoprošków ceramicznych z układów koloidalnych, mas sypkich, mas plastycznych oraz metody formowania addytywnego.	6
5.	Metody spiekania nanoprošków ceramicznych.	4
6.	Kompozyty o osnowie ceramicznej, metalicznej i polimerowej (podział, właściwości, zastosowanie).	4
7.	Ceramiczne materiały funkcjonalne i konstrukcyjne stosowane m.in. w medycynie, elektronice, motoryzacji, technikach jądrowych.	4
8.	Metody badań nanomateriałów ceramicznych.	3

**IV. Wykaz efektów uczenia się dla przedmiotu**

Rodzaj efektu	Symbol efektu uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Efekt uczenia się	Metody weryfikacji osiągnięcia efektu uczenia się*
<b>WIEDZA</b>				
W1	K2_W03	I.P7S_WG.o III.P7S_WG P7U_W	Zna najważniejsze metody syntezy nanoprošków ceramicznych, a także ma podstawową wiedzę na temat technik formowania i spiekania nanomateriałów ceramicznych.	SP
W2	K2_W09	I.P7S_WG.o III.P7S_WG P7U_W	Zna podstawowe metody otrzymywania kompozytów z zastosowaniem materiałów nanoceramicznych, jak również zna ich podstawowe właściwości i zastosowania.	SP
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>				
U1	K2_U01	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o P7U_U	Posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych posługując się terminologią z zakresu nanomateriałów ceramicznych zarówno w języku polskim jak i angielskim.	SP
U2	K2_U03	P7S_UU P7U_U	Ma umiejętności pozwalające na prowadzenie efektywnego procesu samokształcenia.	SP

U3	K2_U17	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o I.P7S_U	Potrafi dobrać odpowiednią metodę wytwarzania materiału nanoceramicznego lub kompozytu w odniesieniu do wymaganych właściwości produktu i zaplecza technicznego.	SP
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>				
KS1	K2_K01	I.P7S_KK P7U_K	Posiada kompetencje do doskonalenia swojej wiedzy z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.	SP
* - Metody weryfikacji: np. egzamin pisemny/ustny (EP/EU), sprawdzian pisemny/ustny (SP/SU), kolokwium (K), wykonanie projektu (WP), sprawozdanie (SPR), referat (R), test (T), praca domowa (PDM), dyskusja (D), seminarium (SEM).				

<b>V. Literatura zalecana i dodatkowa</b>	
1. M. Jurczyk, J. Jakubowicz, Nanomateriały ceramiczne, Wyd. Politechn. Poznańskiej, Poznań 2004. 2. K. Kurzydłowski, M. Lewandowska, Nanomateriały inżynierskie, konstrukcyjne i funkcjonalne, PWN, Warszawa 2010. 3. R. Kassing, P. Petkov, W. Kulisch, C. Popov, Functional Properties of Nanostructured Materials, Springer 2006. 4. J. Lis, R. Pampuch, Spiekanie, Wydawnictwa AGH, Kraków 2000. 5. R. Pampuch, Współczesne materiały ceramiczne, Wydawnictwa AGH, Kraków 2005.	

<b>VI. Nakład pracy studenta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się</b>		
Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów	30
2.	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów etc.	10
3.	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych etc.	0
4.	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia etc.	20
<b>Sumaryczny nakład pracy studenta</b>		<b>60</b>
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>