



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Technologii
i Inżynierii Chemicznej

Karta przedmiotu Nanomateriały

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów technologia chemiczna Specjalność: nowoczesne technologie materiałowe Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej Poziom studiów drugiego stopnia (mgr inż.) Profil studiów Profil ogólnoakademicki Forma studiów studia stacjonarne		Cykl kształcenia (nabór) 2025/26 Kod przedmiotu 02TCNTMS.DI2D.1102.25 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy fakultatywny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe	
Wymagania wstępne		brak wymagań	
Przedmioty wprowadzające		matematyka, fizyka, chemia	
Koordynator		Beata Jędrzejewska, Agnieszka Bajorek	
Okres Semestr 2		Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	Liczba punktów ECTS 5.0

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			
W1	ma wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach z zakresu nanomateriałów	TC_O2_K_W01	P7S_WG_inż P7S_WG
Umiejętności:			
U1	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty dotyczące syntezy i badania właściwości nanomateriałów, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	TC_O2_K_U03	P7S_UW_inż P7S_UW
Kompetencje społeczne:			
K1	Potrafi współdziałać i pracować indywidualnie i w grupie, przyjmując w niej różne role.	TC_O2_K_K06	P7S_KO

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Definicja pojęć mikro- i nano- technologie i materiały. Charakterystyka nanomateriałów takich jak: nanoczątki, nanorurki, nanofilmy, materiały nanoporowate i składniki nanokompozytów. Metody otrzymywania mikro i nanomateriałów. Unikalne właściwości materiałów o rozmiarach od kilku do kilkuset nanometrów. Zapoznanie z głównymi aspektami stosowania nanomateriałów, takich jak: specyficzne adsorbenty, nanowypełniacze, katalizatory, czujniki, elementy ogniw paliwowych i ogniw innego typu, materiałów w procesach biotechnologicznych.	Wykład	W1
2.	Tradycyjne i „zielone” syntezy mikro i nanomateriałów; identyfikacja otrzymanych związków.	Ćwiczenia laboratoryjne	U1, K1

4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

Forma zajęć		
Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Egzamin pisemny	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Student przygotowuje się do egzaminu w oparciu o wiadomości zdobyte na wykładach, ćwiczeniach laboratoryjnych oraz na podstawie wskazanej literatury. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie na ocenę pozytywną ćwiczeń laboratoryjnych. Egzamin w formie testu, który będzie zawierał 30 pytań. Kryteria oceny egzaminu są takie same jak kryteria oceny zawarte w Regulaminie Studiów.	

Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Ćwiczenia laboratoryjne	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Kolokwium	80%
	Sprawozdanie	20%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych – zgodnie z Regulaminem Studiów, uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwiów częściowych obejmujących materiał ćwiczeniowy oraz wykonanie przewidzianych harmonogramem ćwiczeń (liczbę i tematy ćwiczeń ustala prowadzący zajęcia) i opracowanie otrzymanych wyników w postaci sprawozdań. Kolokwia częściowe przeprowadzane są w trakcie zajęć w formie pisemnej. Kryteria oceny kolokwiów są takie same jak kryteria oceny zawarte w Regulaminie Studiów. Sprawozdania do wszystkich wykonanych zgodnie z harmonogramem ćwiczeń laboratoryjnych muszą być zaakceptowane przez prowadzącego, aby uzyskać pozytywną ocenę z przedmiotu. Student otrzymuje jedną ocenę ze wszystkich zaakceptowanych sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.	

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji		
	Egzamin pisemny	Sprawozdanie	Kolokwium
W1	x		x
U1		x	
K1		x	

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Kurzydłowski K., Lewandowska M., 2011 r., Nanomateriały inżynierskie konstrukcyjne i funkcjonalne Wydawnictwo Naukowe. PWN.
2. Kelsall R.W., Hamley I.W.M. Geoghegan M., 2009 r. Nanotechnologie. Wydawnictwo Naukowe PWN.
3. Kopia A., 2021 r., Wybrane techniki wytwarzania nanomateriałów. Wydawnictwo AGH.
4. Bréchnignac C., Houdy P., Lahmani M., 2010 r., Nanomaterials and Nanochemistry. Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co. KG.

Literatura uzupełniająca

1. Jurczyk M., 2001 r., Nanomateriały. Wybrane zagadnienia., Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej.
2. Jakubowicz J., Jurczyk M., 2004 r., Nanomateriały ceramiczne., Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej.
3. Bieżąca literatura monograficzna.

6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta Liczba godzin
--------------------	--------------------------------------

Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	30
	Ćwiczenia laboratoryjne	30
Praca własna studenta	Konsultacje	12
	Przygotowanie do zajęć	20
	Przygotowanie do egzaminu	25
	Studiowanie literatury	8
Łączny nakład pracy studenta		125
Liczba punktów ECTS		5

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut