

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Wykład specjalizacyjny - Nanomateriały: właściwości, otrzymywania i zastosowanie (Wykład), PG_00082261						
Kierunek studiów	Chemia (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć fakultatywnych		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	2		Liczba punktów ECTS		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Chemii -> Katedra Technologii Środowiska -> Pracownia Fotokatalizy						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Beata Bajorowicz				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30		5.0		40.0	75
Cel przedmiotu	• Zapoznanie studentów z metodami preparatyki i właściwościami różnych typów nanomateriałów. • Zapoznanie studentów z metodami charakterystyki nanomateriałów. • Zapoznanie studentów z zaawansowanymi zastosowaniami nanomateriałów.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[CHEMMU2_U02] Krytycznie ocenia wyniki przeprowadzanych eksperymentów, dokonywanych obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także dyskutuje błędy.		Student ocenia przydatność istniejących metod preparatyki oraz metod badawczo-pomiarowych stosowanych do charakterystyki nanomateriałów. Student krytycznie analizuje publikowane wyniki badań naukowych.		[SU2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny		
	[CHEMMU2_K01] Zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie konieczność dalszego kształcenia się i potrafi inspirować do tego inne osoby.		Student rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się. Student wykazuje odpowiedzialność za terminową realizację zadań.		[SK2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny		
	[CHEMMU2_W05] Operuje pogłębioną wiedzą w zakresie studiowanej specjalności.		Student posiada wiedzę z zakresu własności fizykochemicznych różnych typów nanomateriałów. Student opisuje zaawansowane metody charakterystyki i zastosowania nanomateriałów.		[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW2] prezentacja/projekt/referat/ raport		

Treści przedmiotu	Budowa i klasyfikacja nanomateriałów. Właściwości fizykochemiczne nanomateriałów. Metody laboratoryjne i przemysłowe otrzymywania nanomateriałów. Kowalencyjne szkielety organiczne i szkielety metaloorganiczne. Nanocząstki typu Janus. Nanocząstki metaliczne i bimetaliczne. Nanocząstki organiczne. Fizyczne i chemiczne metody otrzymywania cienkich warstw. Metody charakterystyki i obrazowania nanomateriałów. Metody otrzymywania monokryształów. Technologia materiałów półprzewodnikowych. Zastosowanie cieczy jonowych do otrzymywania nanomateriałów. Nanostruktury węglowe: nanorurki i grafen. Technologia kropek kwantowych. Nanomateriały stosowane w katalizie. Zaawansowane zastosowania nanomateriałów. Zagrożenia wynikające ze stosowania nanomateriałów.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawy chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej i analitycznej		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Prezentacja	51.0%	20.0%
	Zaliczenie pisemne	51.0%	80.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Żelechowska K., Nanotechnologia w praktyce, PWN, Warszawa, 2016 2. K. J. Kurzydłowski, M. Lewandowska, W. Łojkowski, Świat nanocząstek, PWN, Warszawa, 2022 3. L. Cademartiri, G. A. Ozin, Nanochemia: podstawowe koncepcje, PWN, Warszawa, 2011 4. K.J. Kurzydłowski, M. Lewandowska, Nanomateriały inżynierskie, konstrukcyjne i funkcjonalne, PWN, Warszawa 2020 5. R.W. Kelsall, I.W. Hamley, M. Geoghegan, Nanotechnologie, PWN, Warszawa, 2012 6. B. Wang, Hybrid metal-organic framework and covalent organic framework polymers, Royal Society of Chemistry, London, UK 2022	
	Uzupełniająca lista lektur	Artykuły naukowe rekomendowane przez prowadzących.	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Najważniejsze techniki charakterystyki nanomateriałów. 2. Właściwości i zastosowania kowalencyjnych szkieletów organicznych i szkieletów metaloorganicznych. 3. Budowa i właściwości grafenu. 4. Zastosowanie nanomateriałów w katalizie. 5. Charakterystyka materiałów o strukturze perowskitu. 6. Nanomateriały stosowane do systemów magazynowania energii.		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.