

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Zaawansowane metody syntezy i analizy nanokompozytów polimerowych , PG_00069280						
Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć				
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	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Technologii Polimerów						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Michał Strankowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	15.0	0.0	45
	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	45		5.0		25.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie studentom zaawansowanej wiedzy na temat strategii syntezy nanokompozytów polimerowych oraz nowoczesnych metod ich charakterystyki strukturalnej, termicznej i mechanicznej. Przedmiot ma na celu rozwinięcie umiejętności projektowania materiałów nanokompozytowych o określonych właściwościach, a także krytycznej analizy literatury naukowej i prezentacji wyników pracy projektowej.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_U03] projektuje innowacyjne rozwiązania technologiczne pozwalające na otrzymywanie dóbr użytkowych w oparciu o aktualny stan wiedzy zgodny z najnowszą literaturą naukową		Student potrafi projektować innowacyjne rozwiązania technologiczne umożliwiające otrzymywanie dóbr użytkowych, bazując na aktualnym stanie wiedzy i najnowszej literaturze naukowej.		[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		
	[K7_U02] przeprowadza eksperymenty przy użyciu prawidłowo dobranych technik i aparatury z wykorzystaniem nowych osiągnięć w technologii i dziedzin pokrewnych		Student potrafi przeprowadzać eksperymenty przy użyciu prawidłowo dobranych technik i aparatury, wykorzystując najnowsze osiągnięcia w technologii i dziedzinach pokrewnych.		[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji		
	[K7_K02] rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działania absolwenta kierunku, w tym wpływ na środowisko		Student rozumie pozatechniczne aspekty i konsekwencje działań inżyniera kierunku, w tym ich wpływ na środowisko.		[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		
	[K7_W01] definiuje zjawiska, procesy i prawa przyrody stosowane do wytwarzania dóbr użytkowych i prowadzenia usług		Student potrafi zdefiniować zjawiska, procesy i prawa przyrody stosowane do wytwarzania dóbr użytkowych i świadczenia usług.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_W02] dobiera odpowiednią aparaturę i materiały do wytwarzania i przetwarzania dóbr użytkowych		Student potrafi dobrać odpowiednią aparaturę i materiały do wytwarzania i przetwarzania dóbr użytkowych.		[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		

Treści przedmiotu	1. Wykład (30h): Wprowadzenie i klasyfikacja nanokompozytów polimerowych; rodzaje napelniaczy (nanokrzemionki, nanorurki węglowe, grafen, krzemiany warstwowe, nanocząstki metali). Strategie otrzymywania: polimeryzacja in situ, mieszanie w roztworze, mieszanie w stanie stopionym. Modyfikacja chemiczna powierzchni napelniaczy w celu poprawy dyspersji i kompatybilności z osnową polimerową. Charakterystyka morfologii i struktury: mikroskopia elektronowa (TEM, SEM), mikroskopia sił atomowych (AFM), dyfrakcja rentgenowska (XRD). Zaawansowana analiza właściwości termicznych (modulowana różnicowa kalorymetria skaningowa MDSC, TGA sprzężone z MS lub FTIR). Analiza właściwości mechanicznych: dynamiczna analiza mechaniczna (DMA). Nanokompozyty o specjalnych właściwościach: przewodzące prąd elektryczny, barierowe, o obniżonej palności. Zastosowania przemysłowe i biomedyczne nanokompozytów polimerowych. Aspekty toksykologiczne i ekologiczne nanomateriałów. 2. Projekt (15h): Praca w małych grupach nad zagadnieniem projektowym. Zadanie: na podstawie literatury naukowej zaprojektowanie nanokompozytu polimerowego do konkretnego zastosowania (np. biodegradowalne opakowanie o podwyższonej barierowości, elastyczny materiał przewodzący do elektroniki noszonej). Projekt obejmuje dobór osnowy polimerowej i napelniacza, propozycję metody syntezy wraz z uzasadnieniem oraz plan charakterystyki materiału. Efektem końcowym jest pisemny raport oraz prezentacja ustna.											
Wymagania wstępne i dodatkowe	Ugruntowana wiedza z chemii i fizyki polimerów oraz podstaw instrumentalnych metod analitycznych.											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table><tr><th>Sposób oceniania (składowe)</th><th>Próg zaliczeniowy</th><th>Składowa oceny końcowej</th></tr><tr><td>Egzamin</td><td>50.0%</td><td>50.0%</td></tr><tr><td>Projekt końcowy (raport pisemny i prezentacja)</td><td>50.0%</td><td>50.0%</td></tr></table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Egzamin	50.0%	50.0%	Projekt końcowy (raport pisemny i prezentacja)	50.0%	50.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Egzamin	50.0%	50.0%										
Projekt końcowy (raport pisemny i prezentacja)	50.0%	50.0%										
Zalecana lista lektur	<table><tr><td>Podstawowa lista lektur</td><td colspan="2">1. Ajayan, P. M., Schadler, L. S., & Braun, P. V. (2003). Nanocomposite Science and Technology. Wiley-VCH. 2. Pascault, J. P., & Williams, R. J. (Eds.). (2010). Polymer Nanocomposites: From Synthesis to Applications. Wiley-VCH. 3. Aktualne artykuły przeglądowe z czasopism naukowych (np. Progress in Polymer Science, Advanced Materials, Polymer Reviews).</td></tr><tr><td>Uzupełniająca lista lektur</td><td colspan="2">-</td></tr><tr><td>Adresy eZasobów</td><td colspan="2"></td></tr></table>	Podstawowa lista lektur	1. Ajayan, P. M., Schadler, L. S., & Braun, P. V. (2003). Nanocomposite Science and Technology. Wiley-VCH. 2. Pascault, J. P., & Williams, R. J. (Eds.). (2010). Polymer Nanocomposites: From Synthesis to Applications. Wiley-VCH. 3. Aktualne artykuły przeglądowe z czasopism naukowych (np. Progress in Polymer Science, Advanced Materials, Polymer Reviews).		Uzupełniająca lista lektur	-		Adresy eZasobów				
Podstawowa lista lektur	1. Ajayan, P. M., Schadler, L. S., & Braun, P. V. (2003). Nanocomposite Science and Technology. Wiley-VCH. 2. Pascault, J. P., & Williams, R. J. (Eds.). (2010). Polymer Nanocomposites: From Synthesis to Applications. Wiley-VCH. 3. Aktualne artykuły przeglądowe z czasopism naukowych (np. Progress in Polymer Science, Advanced Materials, Polymer Reviews).											
Uzupełniająca lista lektur	-											
Adresy eZasobów												
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Porównaj metodę polimeryzacji in situ oraz mieszania w stopie do wytwarzania nanokompozytów poliamid/montmorylonit. Wskaż wady i zalety obu podejść. 2. W jaki sposób można wykorzystać techniki TEM i XRD do potwierdzenia uzyskania struktury eksfoliowanej lub interkalowanej w nanokompozycie? 3. Zaproponuj układ materiałowy dla lekkiego, przewodzącego elektrycznie kompozytu do zastosowań w przemyśle lotniczym. Uzasadnij swój wybór osnowy i nanonapelniaacza. 4. Omów zjawisko progu perkolacji w kontekście nanokompozytów polimerowych z dodatkiem nanorurek węglowych.											
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.