POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Struktura chemiczna materiałów kompozytowych, PG_00071179						
Kierunek studiów	Technologie materiałowe i recykling						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2027 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu	2026/2027			
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć				
Forma studiów	niestacjonarne		Sposób realizacji	na uczelni			
Rok studiów	1		Język wykładowy	polski			
Semestr studiów	1		Liczba punktów ECTS	2.0			
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	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	3.0	0.0	6.0	0.0	0.0	9
	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	9		6.0	35.0		50
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową chemiczną i nadcząsteczkową nowoczesnych kompozytów polimerowych oraz zrozumienie, w jaki sposób architektura molekularna wpływa na parametry mechaniczne, termiczne i przetwórcze gotowych wyrobów.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U04] potrafi przeprowadzić szczegółową analizę uzyskanych wyników, oraz dokonać ich opracowania w postaci raportu technicznego lub prezentacji, również w języku angielskim	Student potrafi przeprowadzić analizę stopnia usieciowania lub morfologii przełomów kompozytów, a uzyskane wyniki opracować w formie profesjonalnego raportu technicznego.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
	[K7_W04] posiada pogłębioną wiedzę w dziedzinie nauk chemicznych/inżynierii chemicznej/ inżynierii materiałowej, umożliwiającą opis właściwości materiałów, procesów i operacji technologicznych je obejmujących, uwzględniając recykling	Student posiada pogłębioną wiedzę na temat fizykochemii granicy faz w kompozytach polimerowych, umożliwiającą opis procesów adhezji oraz metod modyfikacji powierzchniowej materiałów wzmocnionych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_K04] potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	Student potrafi efektywnie pracować w zespole laboratoryjnym, przyjmując odpowiedzialność za powierzone zadania i wspólną realizację projektu badawczego.	[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie [SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy
	[K7_U06] potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w zakresie projektowania, modernizowania i optymalizacji technologii materiałów i ich recyklingu	Student potrafi ocenić innowacyjne rozwiązania w inżynierii materiałowej pod kątem ich przydatności w technologiach bezodpadowych i recyklingu surowcowym.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K7_K03] ma świadomość pozatechnicznych aspektów i skutków działania magistra inżyniera chemika, w tym wpływu na środowisko oraz ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej i działania na rzecz przestrzegania tych zasad	Student wykazuje odpowiedzialność za rzetelność przeprowadzanych badań laboratoryjnych oraz ma świadomość wpływu produkcji i utylizacji kompozytów polimerowych na środowisko naturalne.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce [SK2] Ocena postępów pracy
	[K7_W01] ma rozszerzoną wiedzę w zakresie technologii związanych z produkcją i zagospodarowaniem odpadów z różnych grup materiałowych	Student charakteryzuje budowę chemiczną matryc i napełniaczy oraz opisuje ich wpływ na właściwości termiczne i mechaniczne kompozytów, uwzględniając aspekty recyklingu i zagospodarowania odpadów polimerowych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej

Treści przedmiotu

Treści przedmiotu - wykład

Klasyfikacja i charakterystyka matryc polimerowych (1h):

- Szczegółowe porównanie matryc termoplastycznych (PP, PA, PEEK) oraz duroplastycznych (żywice epoksydowe, poliestrowe, fenolowe).
- Wpływ budowy chemicznej łańcucha na lepkość procesową, skurcz przetwórczy i stabilność termiczną.

Napełniacze i technologie wytwarzania (1h):

- Klasyfikacja napełniaczy: proszkowe (kreda, talk), włókniste (krótkie, ciągłe, maty) oraz nanonapełniacze.
- Omówienie głównych metod otrzymywania kompozytów (wtryskiwanie, laminowanie, pultruzja, RTM) w kontekście zachowania integralności strukturalnej polimeru.

Właściwości mechaniczne i termiczne (1h):

- Analiza parametrów mechanicznych: sztywność (moduł Younga), wytrzymałość na rozciąganie i zginanie, odporność na uderzenia (udarność).
- Właściwości termiczne: temperatura ugięcia pod obciążeniem (HDT), temperatura mięknienia wg Vicata oraz wpływ napełniaczy na stabilność wymiarową.

Treści przedmiotu - laboratoria

- **Laboratorium 1 (2h): Analiza DSC, badanie przejść fazowych kompozytu.** (Wyznaczenie temperatury szklenia (Tg) oraz stopnia przereagowania (sieciowania) matrycy polimerowej.
- **Laboratorium 2 (2h): Analiza TGA, analiza stabilności termicznej kompozytu i zawartości napełniacza.** (Określenie odporności termicznej materiału oraz procentowej zawartości mineralnego napełniacza).
- **Laboratorium 3 (2h): Analiza DMA i korelacja z HDT, określenie właściwości lepkosprężystych.** Badanie modułów zachowawczego (E') i stratności (E"), tangensa kąta przesunięcia fozowego (Tanδ) oraz wyznaczenie temperatury ugięcia pod obciążeniem (HDT).

Wymagania wstępne i dodatkowe

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
Egzamin	50.0%	100.0%

Zalecana lista lektur

Podstawowa lista lektur	1. Saechtling H., Poradnik Tworzyw Sztucznych, Wydawnictwo Naukowe PWN. 2. Hyla I., Kompozyty. Teoria i praktyka, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. 3. Pielichowski J., Puszyński A., Chemia polimerów, Technosystem. 4. Rabek J.F., Współczesna wiedza o polimerach, Wydawnictwo Naukowe PWN.
Uzupełniająca lista lektur	1. Królikowski W., Polimerowe materiały kompozytowe, Wydawnictwo Naukowe PWN. 2. Boczkowska A. (red.), Kompozyty, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
Adresy eZasobów	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania

1. Przeprowadzić analizę zawartości napełniacza na podstawie termogramu TGA, podczas badania próbki kompozytu polipropylenowego (PP) wzmocnionego włóknem szklanym.

2. Czy wprowadzenie sztywnego napełniacza mineralnego (np. talku) podniesie HDT kompozytu, jeśli temperatura zeszklenia (Tg) osnowy pozostanie bez zmian?

3. Porównaj możliwości recyklingu kompozytu na bazie poliamidu 6 (PA6) wzmocnionego włóknem szklanym oraz kompozytu na bazie usieciowanej żywicy poliestrowej. Który z nich lepiej wpisuje się w model gospodarki o obiegu zamkniętym i dlaczego?

Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu

Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.