POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Materiały kompozytowe, PG_00066242		
Kierunek studiów	Chemia		
Data rozpoczęcia studiów	luty 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2026/2027
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć	Grupa zajęć specjalnościowych
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 Chemii i Technologii Materiałów Funkcjonalnych		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Anna Schmidt	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		

Formy zajęć

Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	15.0	45

W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0

Adresy kursu na platformie eNauczanie:

Moodle ID: 8463 Materiały kompozytowe
https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=8463

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 zapoznanie studentów z budową, klasyfikacją, metodami otrzymywania, właściwościami i zastosowaniami materiałów kompozytowych. Szczególny nacisk położony jest na zależności skład–struktura–właściwości–zastosowanie oraz znaczenie granicy międzyfazowej. Przedmiot obejmuje kompozyty konstrukcyjne i funkcjonalne, w tym biokompozyty, materiały sorpcyjne, katalityczne, fotokatalityczne, magnetyczne i przewodzące. Zajęcia rozwijają umiejętności otrzymywania i charakterystyki kompozytów oraz krytycznej analizy literatury naukowej.

Efekty uczenia się przedmiotu

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[K7_W01] rozpoznaje problemy współczesnej chemii, obejmujące właściwości oraz otrzymywanie związków chemicznych, niezbędne do dokonywania obliczeń, w tym obejmujące zależność struktury związku i jego reaktywność	ma wiedzę aby rozpoznać i wyjaśnić zależności pomiędzy składem, strukturą, sposobem otrzymywania i właściwościami materiałów kompozytowych oraz dobiera składniki kompozytu do założonych właściwości i zastosowania.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
[K7_K03] rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działania absolwenta kierunku, w tym wpływ przemysłu chemicznego na środowisko	rozumie znaczenie trwałości, bezpieczeństwa, wpływu na środowisko, możliwości recyklingu i zagospodarowania materiałów kompozytowych oraz uwzględnia te aspekty przy ocenie ich zastosowań.	[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie [SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce
[K7_U01] integruje i interpretuje informacje z literatury, baz danych i innych źródeł	potrafi wyszukać, zintegrować i krytycznie zinterpretować informacje dotyczące materiałów kompozytowych pochodzące z literatury naukowej, baz danych i innych wiarygodnych źródeł oraz wykorzystuje je do analizy właściwości i zastosowań materiałów.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania

Treści przedmiotu

Treści przedmiotu - wykład

Wprowadzenie do materiałów kompozytowych: definicje, klasyfikacja, budowa i podstawowe funkcje składników. Matryce polimerowe, ceramiczne i metaliczne oraz ich wpływ na właściwości kompozytów. Fazy wzmacniające i funkcjonalne: włókna, cząstki, napełniacze mineralne i nanomateriały. Granica międzyfazowa: adhezja, zwilżalność, kompatybilność składników i modyfikacja powierzchni. Kompozyty włókniste, cząstkowe i warstwowe. Nanokompozyty i wpływ skali nano na właściwości materiałów. Metody otrzymywania materiałów kompozytowych. Zależności skład–struktura–właściwości–zastosowanie. Metody charakterystyki kompozytów: FTIR, XRD, SEM, DSC/TGA, analiza powierzchni i właściwości mechanicznych. Kompozyty funkcjonalne: sorpcyjne, katalityczne, fotokatalityczne, magnetyczne i przewodzące. Biokompozyty i materiały oparte na surowcach odnawialnych. Kompozyty do zastosowań środowiskowych, biomedycznych i farmaceutycznych. Trwałość, starzenie i degradacja materiałów kompozytowych. Recykling i zagospodarowanie odpadów kompozytowych. Współczesne kierunki rozwoju kompozytów wielofunkcyjnych i inteligentnych.

Treści przedmiotu - laboratoria

Otrzymywanie kompozytu polimerowego z fazą nieorganiczną i ocena wpływu składu na jego właściwości. Otrzymywanie biokompozytu oraz badanie pęcznienia, chłonności wody i stabilności materiału. Otrzymywanie kompozytu o właściwościach sorpcyjnych oraz ocena jego zdolności do usuwania modelowego zanieczyszczenia. Otrzymywanie kompozytu magnetycznego lub fotokatalitycznego i ocena jego właściwości funkcjonalnych. Charakterystyka wybranych materiałów kompozytowych oraz interpretacja zależności skład–struktura–właściwości.

Treści przedmiotu - seminarium

Analiza aktualnych kierunków rozwoju materiałów kompozytowych na podstawie literatury naukowej. Kryteria doboru matrycy i fazy funkcjonalnej do określonego zastosowania. Porównanie metod otrzymywania i charakterystyki wybranych grup kompozytów. Kompozyty funkcjonalne w ochronie środowiska, energetyce, biomedycynie i technologii chemicznej. Biokompozyty i materiały z surowców odnawialnych. Nanokompozyty i materiały wielofunkcyjne. Trwałość, degradacja, regeneracja i recykling kompozytów. Krytyczna analiza wybranych publikacji naukowych. Przygotowanie i prezentacja wybranego zagadnienia z zakresu nowoczesnych materiałów kompozytowych. Dyskusja nad możliwościami i ograniczeniami zastosowania wybranych materiałów.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowa wiedza z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej, fizycznej oraz chemii polimerów i materiałów. Znajomość podstawowych metod instrumentalnych stosowanych do charakterystyki substancji i materiałów oraz umiejętność pracy laboratoryjnej. Umiejętność korzystania z literatury naukowej i baz danych, interpretacji wyników badań oraz pracy zespołowej. Znajomość języka angielskiego umożliwiająca korzystanie z publikacji naukowych.

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
Laboratorium – wykonanie ćwiczeń oraz opracowanie i interpretacja wyników	50.0%	30.0%
Seminarium – prezentacja, analiza literatury i udział w dyskusji	50.0%	30.0%
Kolokwium/test z treści wykładowych	50.0%	40.0%

Zalecana lista lektur

Podstawowa lista lektur

- A. Boczkowska, J. Kapuściński, Z. Lindemann, D. Witemberg-Perzyk, S. Wojciechowski, *Kompozyty*, wyd. 2 zmienione, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2003. Biblioteka Cyfrowa WUT
- K.K. Chawla, *Composite Materials: Science and Engineering*, 4th ed., Springer, Cham, 2019, DOI: 10.1007/978-3-030-28983-6. Springer Nature Link
- D. Hull, T.W. Clyne, *An Introduction to Composite Materials*, 2nd ed., Cambridge University Press, Cambridge, 1996.
- F.L. Matthews, R.D. Rawlings, *Composite Materials: Engineering and Science*, 2nd ed., Woodhead Publishing, Cambridge, 1999.
- P.K. Mallick, *Fiber-Reinforced Composites: Materials, Manufacturing, and Design*, 3rd ed., CRC Press, Boca Raton, 2007.

Uzupełniająca lista lektur

- R.F. Gibson, *Principles of Composite Material Mechanics*, 4th ed., CRC Press, Boca Raton, 2016.
- L.A. Utracki, C.A. Wilkie (eds.), *Polymer Blends Handbook*, 2nd ed., Springer, Dordrecht, 2014, DOI: 10.1007/978-94-007-6064-6. Springer Nature Link
- S. Thomas, K. Joseph, S.K. Malhotra, K. Goda, M.S. Sreekala (eds.), *Polymer Composites*, Vols. 1–3, Wiley-VCH, Weinheim, 2012–2013. Wiley-VCH
- P.M. Ajayan, L.S. Schadler, P.V. Braun (eds.), *Nanocomposite Science and Technology*, Wiley-VCH, Weinheim, 2003, ISBN 978-3-527-30359-5, DOI: 10.1002/3527602127. Wiley Online Library
- R.P. Wool, X.S. Sun, *Bio-Based Polymers and Composites*, 1st ed., Academic Press, Elsevier, Burlington, 2005.

Adresy eZasobów

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	• Klasyfikacja materiałów kompozytowych i funkcje ich składników. • Dobór matrycy i fazy wzmacniającej lub funkcjonalnej do określonego zastosowania. • Wpływ rodzaju, udziału i rozmieszczenia fazy rozproszonej na właściwości kompozytu. • Znaczenie granicy międzyfazowej, adhezji i zwilżalności. • Porównanie metod otrzymywania kompozytów polimerowych, ceramicznych i metalicznych. • Interpretacja wyników FTIR, XRD, SEM i analizy termicznej materiałów kompozytowych. • Ocena wpływu składu na pęcznienie, chłonność wody, stabilność i właściwości funkcjonalne materiału. • Wyznaczanie stopnia usunięcia modelowego zanieczyszczenia i pojemności sorpcyjnej kompozytu. • Analiza zalet i ograniczeń kompozytów magnetycznych, fotokatalitycznych i przewodzących. Krytyczna analiza publikacji naukowej dotyczącej nowoczesnych materiałów kompozytowych. • Ocena możliwości recyklingu, regeneracji i zagospodarowania kompozytów po zakończeniu ich użytkowania. • Opracowanie i prezentacja koncepcji materiału kompozytowego przeznaczonego do wybranego zastosowania.
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.