

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Identyfikacja struktury materiałów, PG_00066094						
Kierunek studiów	Chemia						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2026 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć specjalnościowych		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	1		Liczba punktów ECTS		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii i Technologii Materiałów Funkcjonalnych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Ewa Wagner-Wysiecka				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	30.0	0.0	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	Poznanie metod identyfikacji budowy chemicznej, struktury i morfologii materiałów oraz ich wykorzystania do wyjaśniania zależności między strukturą a właściwościami. Rozwijanie umiejętności doboru uzupełniających się technik badawczych, przygotowania próbek i wykonywania pomiarów oraz łącznej interpretacji wyników badań spektroskopowych i mikroskopowych. Kształtowanie umiejętności krytycznej oceny możliwości i ograniczeń wnioskowania o strukturze materiałów.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_W05] definiuje zasady zrównoważonego rozwoju, krajowe i europejskie uwarunkowania zarządzania środowiskiem, w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego		ma wiedzę aby wyjaśnić znaczenie zasad zrównoważonego rozwoju oraz krajowych i europejskich uwarunkowań ochrony środowiska w badaniach materiałów. Opisuje zasady korzystania z danych strukturalnych i informacji patentowych z uwzględnieniem ochrony własności intelektualnej.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_U01] integruje i interpretuje informacje z literatury, baz danych i innych źródeł		potrafi integrować i interpretować informacje z literatury, baz danych i dokumentacji pomiarowej w celu identyfikacji struktury materiałów na podstawie wyników badań spektroskopowych i mikroskopowych oraz formułowania uzasadnionych wniosków.		[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		
	[K7_W02] identyfikuje techniki analityczne adekwatne do rozwiązywania konkretnych zadań analitycznych – także w zakładzie produkcyjnym		ma wiedzę niezbędną do wskazania technik spektroskopowych i mikroskopowych odpowiednich do rozwiązywania problemów identyfikacji budowy chemicznej, struktury i morfologii materiałów w laboratorium oraz w zakładzie produkcyjnym, uwzględniając ich komplementarność, możliwości i ograniczenia.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład Budowa chemiczna, struktura i morfologia materiałów. Hierarchiczna struktura materiałów oraz zależności między strukturą a właściwościami wybranych materiałów, w tym polimerów, ceramiki, metali i kompozytów. Zakres informacji strukturalnych uzyskiwanych metodami spektroskopowymi i mikroskopowymi oraz ich komplementarność. Zastosowanie spektroskopii FTIR/ATR i Ramana do identyfikacji budowy chemicznej, oddziaływań międzycząsteczkowych i zmian zachodzących w materiałach. Spektroskopia UV–Vis i fluorescencyjna w badaniu lokalnego otoczenia chromoforów i oddziaływań w materiałach, z uwzględnieniem pomiarów ciał stałych. Mikroskopia optyczna w ocenie morfologii i niejednorodności materiałów. Skaningowa mikroskopia elektronowa (SEM): tworzenie obrazu, kontrast topograficzny i materiałowy, przygotowanie próbek oraz wpływ warunków pomiaru na obserwowaną morfologię. Zastosowanie SEM do badania powierzchni, przełomów, porów, granic faz i rozmieszczenia składników materiałów. Mikroanaliza rentgenowska EDS i mapowanie pierwiastków jako uzupełnienie obserwacji mikrostruktury. Informacje strukturalne uzyskiwane metodą dyfrakcji rentgenowskiej (XRD) oraz metodami analizy termicznej jako uzupełnienie badań spektroskopowych i mikroskopowych. Łączna interpretacja wyników na przykładach wybranych materiałów. Rozróżnianie zmian chemicznych i morfologicznych, ocena wpływu przygotowania próbek i warunków pomiaru oraz ocena możliwości i ograniczeń wnioskowania o strukturze materiału. Zasady zrównoważonego rozwoju oraz wybrane krajowe i europejskie uwarunkowania ochrony środowiska w badaniach materiałów. Zasady korzystania z danych strukturalnych i informacji patentowych z uwzględnieniem ochrony własności intelektualnej i prawa patentowego.		
	Treści przedmiotu - laboratoria 1. Przygotowanie próbek do badań spektroskopowych i mikroskopowych. Ocena wpływu przygotowania próbki na uzyskiwane wyniki. 2. Identyfikacja budowy chemicznej materiałów metodą FTIR/ATR. Interpretacja charakterystycznych pasm i porównanie widm z danymi referencyjnymi. 3. Badanie zmian chemicznych i oddziaływań w materiałach metodą FTIR/ATR. Porównanie próbek przed i po wybranej modyfikacji. 4. Mikroskopia optyczna w badaniu morfologii materiałów. Obserwacja powierzchni i niejednorodności. 5. Analiza obrazów mikroskopowych. Ocena rozmieszczenia i wymiarów składników oraz obecności porów i nieciągłości. 6. Badanie powierzchni i przełomów materiałów metodą SEM. Wpływ warunków obserwacji i rodzaju kontrastu na uzyskiwane informacje. 7. Mikroanaliza EDS i mapowanie pierwiastków. Powiązanie składu pierwiastkowego wybranych obszarów z mikrostrukturą obserwowaną w SEM. 8. Badanie materiałów metodą spektroskopii UV–Vis, z uwzględnieniem pomiarów ciał stałych. Interpretacja widm w odniesieniu do budowy chemicznej i otoczenia chromoforów. 9. Badanie właściwości fluorescencyjnych materiałów. Analiza widm wzbudzenia i emisji oraz wpływu otoczenia i oddziaływań na odpowiedź fluorescencyjną. 10. Identyfikacja struktury materiału na podstawie wyników uzupełniających się technik. Łączna interpretacja danych spektroskopowych i mikroskopowych oraz ocena ograniczeń identyfikacji.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa wiedza z chemii ogólnej, nieorganicznej, organicznej i fizycznej, obejmująca budowę związków chemicznych i oddziaływania międzycząsteczkowe. Znajomość podstaw spektroskopii oraz umiejętność wykonywania podstawowych czynności laboratoryjnych i opracowywania wyników pomiarów.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Wykład: egzamin pisemny	51.0%	50.0%
	Laboratorium: warunkiem zaliczenia jest wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, uzyskanie co najmniej 51% punktów z każdego kolokwium oraz przygotowanie i uzyskanie pozytywnej oceny ze wszystkich sprawozdań.	51.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Dobrzański L.A., <i>Materiały inżynierskie z podstawami technologii procesów materiałowych</i> , t. 1–4, PWN, 2026. 2. Rabek J.F., <i>Biopolimery</i> , t. 1, PWN, 2023. 3. Rabek J.F., <i>Biopolimery</i> , t. 2: <i>Metody badań strukturalnych w praktyce</i> , PWN, 2023. 4. Trykowski G., <i>Badania nanomateriałów z wykorzystaniem mikroskopii elektronowej</i> , 2022. 5. Materiały wykładowe i instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych udostępniane przez prowadzących na platformie eNauczanie.	
	Uzupełniająca lista lektur	1. Krishnan, Kannan M. <i>Principles of materials characterization and metrology</i> . Oxford University Press, 2021 2. Pathak, Chandra Shakher, and Samir Kumar, eds. "Recent developments in atomic force microscopy and Raman spectroscopy for materials characterization." (2022).	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Zaproponować zestaw uzupełniających się technik spektroskopowych i mikroskopowych do rozwiązania wybranego problemu identyfikacji struktury materiału w laboratorium lub zakładzie produkcyjnym. Uzasadnić dobór metod oraz wskazać ich możliwości i ograniczenia. 2. Na podstawie obrazów mikroskopowych oraz wyników mikroanalizy EDS i mapowania pierwiastków scharakteryzować mikrostrukturę materiału, uwzględniając wpływ przygotowania próbki i warunków pomiaru na interpretację wyników. 3. Połączyć wyniki badań spektroskopowych i mikroskopowych z informacjami z literatury i baz danych, aby sformułować uzasadnione wnioski dotyczące struktury materiału i jej związku z właściwościami. 4. Omówić znaczenie zasad zrównoważonego rozwoju oraz wybranych krajowych i europejskich uwarunkowań ochrony środowiska w badaniach materiałów. Wyjaśnić zasady korzystania z danych strukturalnych i informacji patentowych z uwzględnieniem ochrony własności intelektualnej i prawa patentowego.		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.