



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Zaawansowane metody badań materiałów, PG_00052987						
Kierunek studiów	Chemia budowlana						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Elektrochemii, Korozji i Inżynierii Materiałowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Łukasz Gawel					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	60
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	60	6.0		59.0		125
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi technikami umożliwiającymi analizę fizykochemicznych właściwości materiałowych. Wykorzystanie nabytej wiedzy by prawidłowo określać możliwości i ograniczenia danych technik pomiarowych w indywidualnych przypadkach.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_W06] ma ugruntowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie stosowania zaawansowanych metod badania struktury i własności materiałów inżynierskich; wykorzystywania specjalistycznej aparatury naukowo-badawczej w celu oceny skuteczności procesów technologicznych oraz wpływu warunków pracy		Student ma poszerzoną wiedzę z zakresu omawianych technik pomiarowych. Zna teoretyczne podstawy ich pracy oraz budowę urządzeń		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_U03] potrafi opracować i przedstawić ustnie rezultaty badań, w języku polskim lub w języku angielskim, stosując techniki wizualizacji komputerowej		Student potrafi przygotować analizy wyników, skupiając się na informacjach istotnych z punktu widzenia rozwiązania problemu		[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania		
	[K7_U07] potrafi odpowiednio dobrać metodę badawczą dla określenia wybranych właściwości materiałów; zna możliwości i ograniczenia tych metod		Student potrafi dobrać technikę pod określoną potrzebę, zna jej możliwości i ograniczenia. Student ma umiejętność interpretacji danych pomiarowych. Student potrafi obsługiwać mikroskop elektronowy SEM, mikroskop sił atomowych, spektroskop Ramana, spektroskop fotoelektronów oraz wykonać pomiary impedancyjne i elipsometryczne. Student potrafi przygotować próbki do pomiarów oraz określić wymagania, jakie muszą spełniać próbki do każdej z powyższych technik.		[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		

Treści przedmiotu	<p>Wykłady podzielone na bloki technik mikroskopowych, spektroskopowych i elektrochemicznych. Zajęcia poświęcone m.in. mikroskopii elektronowej: skaningowej SEM i transmisyjnej TEM wraz z pokrewnymi technikami analitycznymi (EDX, WDX, EBSD), mikroskopii sił atomowych AFM oraz technikom pokrewnym wykorzystującym skanującą sondę SPM, mikroskopii tunelowej STM. W bloku drugim zajęcia skupią się na omówieniu spektroskopowych technik analizy powierzchni - spektroskopii fotoelektronów XPS i elektronów Augera AES, spektroskopii i mikroskopii Ramana, technikom refraktometrycznym i elipsometrycznym, spektroskopii masowej jonów wtórnych (SIMS), a w ostatnim na pomiarach elektrochemicznych: chronowoltamperometrii, spektroskopii impedancyjnej i analizie harmonicznej.</p> <p>W ramach zajęć laboratoryjnych studenci zapoznają się z omawianymi technikami pomiarowymi, oraz wykorzystują je do badania materiałów konstrukcyjnych i oceny różnych form degradacji.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Dobra znajomość fizyki klasycznej, w szczególności optyki oraz podstaw mechaniki kwantowej. Podstawowa wiedza z zakresu inżynierii materiałowej, w szczególności typów i własności materiałów konstrukcyjnych, ich struktury i form degradacji. Dobra znajomość języka angielskiego.</p>		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Zaliczenie laboratorium	60.0%	40.0%
	Egzamin z wykładów	60.0%	50.0%
	Sprawozdanie	60.0%	10.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Literatura podstawowa</p> <p>R. Feynmann, <i>Feynmana wykłady z fizyki. T. 1, cz. 2</i>, PWN, Warszawa, 2012</p> <p>R. Howland, L. Benatar, <i>STM/AFM Mikroskopy ze skanującą sondą</i>, wydanie polskie, Warszawa 2002</p> <p>R. Kelsall, I. Hamley, M. Geoghegan, <i>Nanotechnologie</i>, PWN, Warszawa, 2008</p> <p>J. Watts, J. Wolstenholme, <i>Surface analysis by XPS and AES</i>, Wiley, New York, 2003</p>	
	Uzupełniająca lista lektur	Artykuły naukowe z list ISI, materiały dydaktyczne dostępne na stronie www.e-korozja.pl	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Obsługa poszczególnych mikroskopów lub spektroskopów</p> <p>Wymagania dotyczące próbek</p> <p>Formy preparatyki</p> <p>Dobór odpowiedniej techniki pomiarowej</p>		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		