



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Inżynieria powierzchni i interfejsów, PG_00070926						
Kierunek studiów	Nanotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2027 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
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		1.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej -> Zakład Elektrochemii i Fizykochemii Powierzchni						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Jacek Ryl				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		prof. dr hab. inż. Jacek Ryl				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15
	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	15		1.0		9.0	25
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami modyfikacji i funkcjonalizacji powierzchni, w tym w szczególności z próżniowymi metodami wytwarzania cienkich warstw (PVD, CVD) oraz plazmowymi i laserowymi procesami modyfikacji powierzchni, biofunkcjonalizacją interfejsów.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_W02] posiada pogłębioną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie zjawisk, metod i teorii odnoszących się do nanotechnologii oraz związanych z nią pokrewnych dziedzin nauki lub techniki		Student posiada wiedzę w zakresie metod fizycznych, chemicznych i biologicznych, wytwarzania cienkich warstw i modyfikacji interfejsów (PVD, CVD, plazmowe itp.), prowadzących jej funkcjonalizacji użytkowej.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_W04] posiada teoretyczną i praktyczną znajomość fizycznych i chemicznych metod eksperymentalnych nanotechnologii oraz rozumie zasady ich stosowania w procesach zachodzących w cyklu życia systemów technicznych		Student posiada wiedzę o metodach eksperymentalnych, pozwalających na charakterystykę powierzchni i weryfikację efektywności inżynierii powierzchni.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład Na wykładzie zostaną poruszone zagadnienia związane z poniższymi zagadnieniami: 1. Mechanizmy wzrostu cienkich warstw: kondensacja, zarodkowanie, koalescencja; monitorowanie procesu in situ. 2. Podstawowe parametry warstw (grubość, przyczepność, struktura) oraz metody ich charakteryzacji. 3. Rodzaje podłoży i techniki ich przygotowania do procesów osadzania. 4. Procesy PVD: naparowywanie termiczne i wiązką elektronową, rozpylanie jonowe, techniki reaktywne. 5. Procesy CVD: piroliza, synteza chemiczna, techniki wspomagane plazmowo (PECVD, MW-CVD). 6. Laserowa modyfikacja powierzchni: ablacja, hartowanie, teksturowanie, osadzanie impulsowe (PLD) 7. Zastosowania cienkich warstw w przemyśle i mikroelektronice. 8. Biofunkcjonalizacja powierzchni ciał stałych mechanizmy i zastosowania 9. Interfejsy hybrydowe 10. Transport masy i ładunku elektrycznego w nanoskali 11. Kinetyka procesów międzyfazowych zjawiska Butlera-Volmera i Marcus-Husha 12. Zaawansowane metody pomiaru cienkich warstw		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawy fizyki i chemii, fizykochemia powierzchni		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	zaliczenie pisemne	50.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Handbook of Surfaces and Interfaces of Materials (2001, Academic Press) Micro- And Nano-Scale Surface and Interface Engineering: Synthesis, Characterization, and Applications (2026, Elsevier)	
	Uzupełniająca lista lektur	Artykuły w czasopismach JCR	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Porównaj mechanizmy wzrostu cienkich warstw typu VolmerWeber, Frankvan der Merwe oraz StranskiKrastranov Omów różnice pomiędzy procesami PVD i CVD z punktu widzenia kinetyki wzrostu, jakości interfejsu oraz kontroli składu chemicznego Wyjaśnij, w jaki sposób transport masy i ładunku w nanoskali wpływa na kinetykę procesów międzyfazowych opisanych równaniami ButleraVolmera i MarcusaHusha		
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.