

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Fotofizyka i fotochemia nanomateriałów, PG_00063347						
Kierunek studiów	Nanotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		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	2		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	4		Liczba punktów ECTS		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Marta Prześniak-Welenc				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	15.0	0.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adresy kursu na platformie eNauczanie: Moodle ID: 1310 Fotofizyka i fotochemia nanomateriałów https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=1310						
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 zdobycie przez studenta podstawowej wiedzy procesach fizycznych, i chemicznych indukowanych przez promieniowanie elektromagnetyczne oddziałujące na nanomateriały.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_K05] potrafi zaprezentować efekty swojej pracy, przekazać informacje w sposób powszechnie zrozumiały, komunikować się, dokonywać samooceny oraz konstruktywnej oceny efektów pracy innych osób.	Potrafi w jasny i zrozumiały sposób zaprezentować wyniki badań fotofizycznych i fotochemicznych, zinterpretować otrzymane widma i wyniki pomiarów, dokonać samooceny uzyskanych rezultatów oraz konstruktywnej oceny pracy innych osób.	[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie [SK2] Ocena postępów pracy
	[K6_U01] potrafi uczyć się samodzielnie, pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł.	Potrafi samodzielnie zdobywać i analizować informacje z literatury naukowej, baz danych oraz innych wiarygodnych źródeł dotyczących fizyki i fotochemii, w celu pogłębienia wiedzy oraz samodzielnego rozwiązywania problemów badawczych.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_W01] ma wiedzę w zakresie nauki o materiałach i rozumie jej kluczową rolę w postępie cywilizacyjnym	Ma wiedzę w zakresie nauki o materiałach i rozumie jej kluczową rolę w postępie cywilizacyjnym, w szczególności w rozwoju nowoczesnych materiałów fotoaktywnych i technologii opartych na zjawiskach fotofizycznych i fotochemicznych, stosowanych m.in. w fotokatalizie środowiskowej, energetyce odnawialnej i nanotechnologii.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_W05] posiada wiedzę w zakresie chemii nieorganicznej i organicznej, chemii fizycznej i termodynamiki chemicznej	Posiada wiedzę w zakresie chemii nieorganicznej i organicznej, chemii fizycznej oraz termodynamiki chemicznej, umożliwiającą zrozumienie zjawisk fotofizycznych i fotochemicznych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej

Treści przedmiotu	Wykład:		
	Fotofizyka:		
	1. Równania Maxwella i widmo fal elektromagnetycznych. 2. Oscylator optyczny. Poziomy energetyczne oscylacji cząsteczek i oscylacyjne przejścia optyczne. 3. Stany wzbudzone w cząsteczce dwuatomowej. Wzbudzenia elektronowe, oscylacyjne i rotacyjne. Reguła Francka-Condon. 4. Absorpcja i emisja optyczna. Siła oscylatora i dipolowy moment przejścia. Prawo Lamberta-Beera. 5. Stany singletowe i trypletowe. Reguły wyboru dla przejść optycznych. 6. Diagram Jabłońskiego. 7. Procesy transferu energii wzbudzenia elektronowego. Mechanizm Forstera i Dextera. 8. Właściwości optyczne nanomateriałów: nanomateriały półprzewodnikowe, tlenkowe i nanocząstki metali. 9. Podstawy spektroskopii optycznej. Pomiar i charakterystyka widm. Wzmocnione powierzchniowo rozpraszanie Ramana (SERS)		
	Fotochemia:		
	1. Wprowadzenie do fotochemii 2. Prawo Grotthusa i Drapera 3. Prawo Starka-Einsteina o równoważności fotochemicznej 4. Reakcje fotochemiczne (fotoredukcja, fotoutlenianie), kinetyka reakcji fotochemicznych 5. Fotoliza i fotokataliza 6. Pojęcie i rodzaje rodników 7. Reakcja rodnikowa w roztworach i atmosferze 8. Metody badania rodników (EPR, ESR, scavenger test) 9. Procesy fotochemiczne na nanomateriałach 10. Wykorzystanie zjawisk fotochemicznych w ochronie środowiska		
	Laboratorium:		
	Fotofizyka:		
	• Rejestracja widm luminescencji kropek kwantowych i nanocząstek tlenkowych. • Analiza czasu życia stanów wzbudzonych metodą pomiaru zaniku luminescencji. • Badanie wpływu warunków zewnętrznych (pH, temperatura) na intensywność i stabilność luminescencji.		
	Fotochemia:		
	• Generacja rodników w procesach fotokatalitycznych (np. degradacja barwnika w obecności TiO). • Identyfikacja rodników za pomocą scavenger testów i technik spektroskopowych. • Ocena mechanizmu fotodegradacji na podstawie rodzaju dominujących rodników reaktywnych.		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Laboratorium - sprawozdanie	100.0%	40.0%
	Wykład - zaliczenie pisemne	50.0%	60.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	J.Z. Zhang, Optical properties and spectroscopy of nanomaterials, World Scientific 2009. V. Balzani, P. Ceroni, A. Juris, Photochemistry and Photophysics: Concepts, Research, Applications Wiley ISBN: 978-3-527-33479-7	
	Uzupełniająca lista lektur	Czasopisma z listy JCR	
	Adresy eZasobów		

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Omów prawo Grotthusa i Drapera. 2. Opisz reakcje jonorodników (anionorodników i kationorodników) 3. Czym różnią się oddziaływania elektrofilowe i nukleofilowe. 4. Czym różni się fotoliza pośrednia od bezpośredniej.
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.