



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Materiały optyczne i ich właściwości, PG_00058710							
Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa, Inżynieria materiałowa							
Data rozpoczęcia studiów	luty 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025			
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych 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	2	Liczba punktów ECTS			2.0			
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie			
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Od odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Agnieszka Witkowska						
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Agnieszka Witkowska						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM	
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30	
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	30	5.0		15.0		50	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z właściwościami optycznymi materiałów i fizycznymi podstawami tychże właściwości oraz wprowadzenie podstaw teoretycznych i praktycznych spektroskopii optycznej.							
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_W04] posiada pogłębioną wiedzę w dziedzinie nauki o materiałach, w zakresie niezbędnym do opisu i rozumienia zależności pomiędzy składem chemicznym, strukturą oraz własnościami mechanicznymi i fizycznymi		Optyczne właściwości materiałów omawiane są systematycznie i głównie w powiązaniu z właściwościami strukturalnymi i fizyko-chemicznymi materiałów. Nacisk położony jest zarówno na prezentację podstaw fizycznych, jak i zastosowanie metod spektroskopowych i innych metod doświadczalnych z zakresu optyki.			[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
[K7_U01] potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych, właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie		Przedmiot składa się z wykładu (weryfikacja zdobytej wiedzy realizowana jest w formie końcowego testu pisemnego) i laboratorium, które kończy się przygotowaniem raportu w formie mini-publikacji, dzięki temu student zdobywa umiejętność pozyskiwania informacji z literatury, baz danych oraz innych, właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim, potrafi integrować uzyskane informacje i dane, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.			[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania			

Treści przedmiotu	<p><b>Wykład:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Natura światła, widmo EM</li> <li>Światło i barwa, barwa a kolor, widzenie, postrzeganie kolorów, barwienie addytywne i subtraktywne, systemy kolorów</li> <li>Struktura materii: <ol style="list-style-type: none"> <li>Przejścia optyczne w atomie, cząsteczkowe</li> <li>Przejścia optyczne w ciele stałym</li> <li>Podział spektralny i strukturalny materiałów optycznych</li> </ol> </li> <li>Oddziaływanie światła z materią: model klasyczny i kwantowy</li> <li>Parametry charakteryzujące optyczne właściwości materiałów: <ol style="list-style-type: none"> <li>odbicie i współczynnik odbicia</li> <li>załamanie i współczynnik załamania, dyspersja i współczynnik dyspersji</li> <li>transmisja i transmitancja</li> <li>absorpcja, absorbancja i współczynnik absorpcji</li> <li>rozpraszanie: rozpraszanie Rayleigha, rozpraszanie Mie, rozpraszanie nieselektywne</li> </ol> </li> <li>Związki między parametrami optycznymi i nieoptycznymi</li> <li>Spektroskopia optyczna: <ol style="list-style-type: none"> <li>spektroskopia IR i Ramana (spektroskopia oscylacyjno-rotacyjna)</li> <li>spektroskopia UV-Vis (spektroskopia elektronowa i wibronowa)</li> </ol> </li> </ol> <p><b>Laboratorium:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Synteza materiału optycznego</li> <li>Badanie i analiza właściwości strukturalnych wytworzonego materiału (np. XRD, FTIR, konfokalny mikroskop optyczny, SEM/EDX, XPS)</li> <li>Badanie i analiza właściwości optycznych wytworzonego materiału (spektrofluorymetria, spektroskopia UV-Vis, wyznaczenie współczynnika załamania)</li> <li>Przygotowanie raportu w formie mini-publicacji</li> </ol>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Przedmioty kursowe z fizyki ogólnej, fizyki ciała stałego (fizyki materiałów), mechaniki kwantowej i chemii nieorganicznej.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Sprawdzian pisemny	51.0%	60.0%
	Udział w zajęciach laboratoryjnych, przygotowanie i złożenie sprawozdania (mini-publicacji)	100.0%	40.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	[1] R.J. Tilley, <i>Colour and the optical properties of materials</i> , Willey, 2011 [2] M. Wichtowski. <i>Optyka liniowa, Podstawy fizyczne</i> , PWN, 2020 [3] J. Sadlej, <i>Spektroskopia molekularna</i> , WNT, Warszawa	
	Uzupełniająca lista lektur	[1] J. Singh (Ed.), <i>Optical properties of condensed matter and applications</i> , Willey, 2006 [2] D.L. Pavia i in., <i>Introduction to Spectroscopy</i> , Brooks/Cole	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyjaśnij różnicę pomiędzy addytywnym i subtraktywnym zabarwianiem.</li> <li>2. Wymień w jaki sposób światło może oddziaływać z materią.</li> <li>3. Opisz zjawisko odbicia i parametry optyczne z nim związane.</li> <li>4. Opisz zjawisko załamania i parametry optyczne z nim związane.</li> <li>5. Omów zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia.</li> <li>6. Opisz dwie metody pomiaru współczynnika załamania.</li> <li>7. Wyjaśnij zjawisko dyspersji normalnej i anomalnej.</li> <li>8. Zdefiniuj współczynnik dyspersji i liczbę Abbego.</li> <li>9. Wyjaśnij pojęcia: transmitancja, absorbcja i współczynnik absorpcji. Podaj relacje między nimi.</li> <li>10. Podaj i omów prawo Lamberta-Beera. Zdefiniuj głębokość wnikania promieniowania EM.</li> <li>11. Wymień i krótko omów mechanizmy absorpcji światła w izolowanym atomie i w molekule.</li> <li>12. Wymień mechanizmy absorpcji światła w ciałach stałych i krótko omów dwa z nich.</li> <li>13. Absorpcja światła przez szkło: okno transmisyjne, barwa szkła.</li> <li>14. Opisz zjawisko rozproszenia fali EM i parametry optyczne z nim związane.</li> <li>15. Omów związek między współczynnikiem załamania światła a polaryzacją ośrodka.</li> <li>16. Wyjaśnij efekt metalicznego połysku w zakresie widzialnym i przezroczystość metali w ultrafiolecie.</li> <li>17. Omów relacje między współczynnikiem załamania a gęstością materiału.</li> <li>18. Omów przejścia oscylacyjno-rotacyjne i związaną z nimi strukturę widmową.</li> <li>19. Z czym związana jest barwa związków kompleksowych metali przejściowych?</li> <li>20. Podaj definicję i podział luminescencji. Opisz krótko trzy odmiany luminescencji.</li> </ol>
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy