

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Od biomolekuł przez biosensory do laboratorium na chipie, PG_00185162						
Kierunek studiów	Fizyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć fakultatywnych		
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		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki -> Instytut Fizyki Doświadczalnej -> Zakład Biomateriałów i Fizyki Medycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Anna Synak				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. Anna Synak				
Formy zajęć	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		0.0		0.0	60
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie Studentów z fizycznymi podstawami spektroskopii biomolekuł oraz nowoczesnymi metodami biodetekcji poprzez zrozumienie właściwości optycznych i fizykochemicznych biocząsteczek w nanoskali, poznanie działania zaawansowanych biosensorów opartych na zjawiskach plazmonowych i transferze energii, a także wprowadzenie w koncepcję miniaturyzowanych systemów analitycznych typu lab-on-chip stosowanych we współczesnej diagnostyce i biomedycynie.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMU2_W01] ma zaawansowaną wiedzę z fizyki ogólnej oraz pogłębioną z różnych obszarów fizyki; zna historię rozwoju fizyki i jej znaczenie dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju społecznego	Student posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu szeroko pojętej fizyki współczesnej, w szczególności fizyki optycznej, kwantowej niezbędnej do zrozumienia procesów leżących u podstaw zjawisk spektroskopowych i plazmonowych. Zna historyczne i współczesne etapy rozwoju metod spektroskopowych oraz ich znaczenie dla postępu nauk przyrodniczych, biomedycyny i nowoczesnych technologii. Rozumie rolę rozwoju fizyki i nanotechnologii w tworzeniu innowacyjnych narzędzi diagnostycznych i analitycznych wykorzystywanych we współczesnych badaniach naukowych i diagnostyce.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMU2_W06] posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju fizyki oraz fundamentalnych dylematach współczesnej cywilizacji	Student posiada zaawansowaną wiedzę o współczesnych kierunkach rozwoju fizyki na styku z naukami biologicznymi, chemicznymi i materiałowymi, ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań zjawisk spektroskopowych i plazmonowych w biodetekcji, analizie układów molekularnych oraz diagnostyce medycznej. Zna budowę i zastosowania nowoczesnej aparatury badawczej wykorzystywanej w spektroskopii i obrazowaniu obiektów w nanoskali. Rozumie znaczenie interdyscyplinarnego podejścia oraz miniaturyzacji systemów pomiarowych typu lab-on-chip dla rozwoju nowoczesnych technologii biomedycznych i dla sprostania wyzwaniom współczesnej nauki i cywilizacji.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMU2_U05] posiada umiejętność syntezy metod i idei z różnych obszarów fizyki oraz innych nauk ścisłych i przyrodniczych; jest w stanie zauważyć, że nawet odległe zjawiska opisane są podobnymi modelami	Student potrafi integrować wiedzę z zakresu fizyki, chemii oraz biologii molekularnej w analizie procesów fotofizycznych. Dostrzega analogie i wspólne modele teoretyczne opisujące mechanizmy leżące u podstaw zjawisk fluorescencyjnych i plazmonowych.	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport

Treści przedmiotu	- Podstawy spektroskopii fluorescencyjnej. Wybrane naturalne biologiczne absorbery i fluorofory. - Wybrane biokompatybilne molekuly i materiały. - Charakterystyka własności fizyko-chemicznych wybranych biocząsteczek i biomateriałów. Nanoskala. - Klasyczna i niestandardowa aparatura pomiarowa: od spektroskopii uv-vis do mikroskopii wysokich rozdzielczości przestrzennych i czasowych. Spektroskopia i obrazowanie pojedynczych bioobiektów. - Przykłady indykatorów i biosensorów. - Rezonans plazmonowy (SPR), emisja wzmocniona plazmonowo (MEF), emisja wzmocniona plazmonowo i kierunkowo (SPCE), - Transfer energii jako narzędzie w biosensingu. Wzmocniony transfer energii. - Czuła detekcja biomolekuł i platformy plazmoniczne. - Nanocząstki rdzeń-otoczka. Zastosowania w biomateriałach i naukach biomedycznych. - Co to jest system dostarczania leków (drug delivery system)? - Miniaturyzacja i wielofunkcyjność w pomiarach: zalety i wady. Laboratorium czipowe (lab on a chip)									
Wymagania wstępne i dodatkowe	znajomość podstaw fizyki									
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table><tr><td>Sposób oceniania (składowe)</td><td>Próg zaliczeniowy</td><td>Składowa oceny końcowej</td></tr><tr><td>sprawozdanie-prezentacja</td><td>51.0%</td><td>60.0%</td></tr><tr><td>egzamin ustny</td><td>51.0%</td><td>40.0%</td></tr></table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	sprawozdanie-prezentacja	51.0%	60.0%	egzamin ustny	51.0%	40.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej								
sprawozdanie-prezentacja	51.0%	60.0%								
egzamin ustny	51.0%	40.0%								
Zalecana lista lektur	<table><tr><td>Podstawowa lista lektur</td><td>1) A.Kawski, Fotoluminescencja roztworów, PWN, 1992 2) J.R. Lakowicz, Principles of Fluorescence Spectroscopy, Plenum Press, 2006 3) Z.Gryczynski and I. Gryczynski, Practical Fluorescence Spectroscopy, CRC Press, 2020. 4)H.Hacken, H. Ch.Wolf, Fizyka molekularna z elementami chemii kwantowej, PWN, 1998. 5)A. Ho-Pui Ho, D.Kim, M.G. Somekh, Handbook of Photonics for Biomedical Engineering, Springer, 2017. 6)R.Walczak, Laboratoria chipowe z detekcją optyczną:konstrukcja, technologia i przykłady wykorzystania,Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2014.</td></tr><tr><td>Uzupełniająca lista lektur</td><td>Own materials and data Strony producentów mikroskopów np.:Nikon and Olympus: http://www.microscopyu.com/, http://www.olympusmicro.com/A, : https://www.ntmdt-si.com/page/resources</td></tr><tr><td>Adresy eZasobów</td><td></td></tr></table>	Podstawowa lista lektur	1) A.Kawski, Fotoluminescencja roztworów, PWN, 1992 2) J.R. Lakowicz, Principles of Fluorescence Spectroscopy, Plenum Press, 2006 3) Z.Gryczynski and I. Gryczynski, Practical Fluorescence Spectroscopy, CRC Press, 2020. 4)H.Hacken, H. Ch.Wolf, Fizyka molekularna z elementami chemii kwantowej, PWN, 1998. 5)A. Ho-Pui Ho, D.Kim, M.G. Somekh, Handbook of Photonics for Biomedical Engineering, Springer, 2017. 6)R.Walczak, Laboratoria chipowe z detekcją optyczną:konstrukcja, technologia i przykłady wykorzystania,Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2014.	Uzupełniająca lista lektur	Own materials and data Strony producentów mikroskopów np.:Nikon and Olympus: http://www.microscopyu.com/ , http://www.olympusmicro.com/A , : https://www.ntmdt-si.com/page/resources	Adresy eZasobów				
Podstawowa lista lektur	1) A.Kawski, Fotoluminescencja roztworów, PWN, 1992 2) J.R. Lakowicz, Principles of Fluorescence Spectroscopy, Plenum Press, 2006 3) Z.Gryczynski and I. Gryczynski, Practical Fluorescence Spectroscopy, CRC Press, 2020. 4)H.Hacken, H. Ch.Wolf, Fizyka molekularna z elementami chemii kwantowej, PWN, 1998. 5)A. Ho-Pui Ho, D.Kim, M.G. Somekh, Handbook of Photonics for Biomedical Engineering, Springer, 2017. 6)R.Walczak, Laboratoria chipowe z detekcją optyczną:konstrukcja, technologia i przykłady wykorzystania,Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2014.									
Uzupełniająca lista lektur	Own materials and data Strony producentów mikroskopów np.:Nikon and Olympus: http://www.microscopyu.com/ , http://www.olympusmicro.com/A , : https://www.ntmdt-si.com/page/resources									
Adresy eZasobów										
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania										
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy									

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.