

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	From Biomolecules Through Biosensors to Lab on a Chip-, PG_00209960						
Kierunek studiów	Fizyka medyczna (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
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	2		Język wykładowy		angielski		
Semestr studiów	3		Liczba punktów ECTS		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Anna Synak				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	0.0	0.0	0.0	45
	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	45		0.0		30.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z fizycznymi podstawami spektroskopii biomolekuł oraz nowoczesnymi metodami biodetekcji poprzez rozwijanie wiedzy na temat właściwości optycznych i fizykochemicznych biomolekuł w nanoskali, przedstawienie zasad działania zaawansowanych biosensorów wykorzystujących zjawiska plazmonowe i mechanizmy transferu energii oraz wprowadzenie do koncepcji miniaturowych 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
	[FIZMEDMU2_W04] Zna i rozumie w pogłębionym stopniu teoretyczne podstawy i zasadę działania układów pomiarowych oraz aparatury badawczej, diagnostycznej i terapeutycznej specyficznych dla obszaru fizyki i medycyny.	Student zna i rozumie teoretyczne podstawy, budowę, zasady działania oraz możliwości zastosowania zaawansowanych układów pomiarowych i aparatury badawczej wykorzystywanych w spektroskopii biomolekuł i biodetekcji. W szczególności zna zasady działania aparatury do spektroskopii UV-Vis i fluorescencyjnej, układów do spektroskopii i obrazowania pojedynczych bioobiektów oraz mikroskopii o wysokiej rozdzielczości przestrzennej i czasowej. Rozumie mechanizmy działania biosensorów i indykatorów biologicznych wykorzystujących zjawiska rezonansu plazmonów powierzchniowych (SPR), emisji wzmocnionej plazmonowo (MEF), emisji sprzężonej z plazmonami powierzchniowymi (SPCE) oraz transferu energii. Zna budowę i właściwości platform plazmonicznych, nanocząstek typu rdzeń-otoczka oraz miniaturowych systemów analitycznych typu lab-on-chip i systemów dostarczania leków (drug delivery systems), a także rozumie ich zastosowanie we współczesnej diagnostyce, biodetekcji i biomedycynie.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMEDMU2_U02] Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment za pomocą nowych lub przystosowując istniejące metody i narzędzia oraz dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń numerycznych wraz z oceną dokładności wyników za pomocą znanych metod i narzędzi.	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment z wykorzystaniem metod spektroskopowych i optycznych do badania biomolekuł i biomateriałów, dobrać odpowiednie techniki pomiarowe i narzędzia analityczne, krytycznie analizować oraz interpretować uzyskane wyniki, a także ocenić ich dokładność i wiarygodność z wykorzystaniem odpowiednich metod i kryteriów oceny.	[SU3] opracowanie tekstowe/praca pisemna [SU8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[FIZMEDMU2_W01] Zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu fizyki i medycyny, złożone zależności między nimi oraz tendencje rozwojowe z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych, nauk o zdrowiu i innych.	Student zna i rozumie zagadnienia z zakresu spektroskopii biomolekuł oraz nowoczesnych metod biodetekcji, w tym zjawiska optyczne i fizykochemiczne zachodzące w nanoskali. Posiada pogłębioną wiedzę na temat właściwości biomolekuł, zaawansowanych biosensorów wykorzystujących zjawiska plazmonowe i mechanizmy transferu energii oraz miniaturowych systemów analitycznych typu lab-on-chip. Rozumie zależności między zjawiskami fizycznymi a procesami biologicznymi i medycznymi oraz znaczenie tych technologii dla rozwoju współczesnej diagnostyki, biomedycyny i fizyki medycznej.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMEDMU2_W03] Zna i rozumie zaawansowane techniki doświadczalne i numeryczne pozwalające zaplanować i wykonać złożony eksperyment fizyczny.	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment z wykorzystaniem metod spektroskopowych i optycznych do badania biomolekuł i biomateriałów, dobrać odpowiednie techniki pomiarowe i narzędzia analityczne, krytycznie analizować oraz interpretować uzyskane wyniki, a także ocenić ich dokładność i wiarygodność z wykorzystaniem odpowiednich metod i kryteriów oceny.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny

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 plazmoneczne. 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	zna podstawy fizyki		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	sprawozdanie lub prezentacja	51.0%	40.0%
	zaliczenie ustne	51.0%	60.0%
Zalecana lista lektur	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 czipowe z detekcją optyczną:konstrukcja, technologia i przykłady wykorzystania,Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2014.		

	Uzupełniająca lista lektur	Materiały własne Strony producentów mikroskopów np.:Nikon and Olympus: http://www.microscopyu.com/ , http://www.olympus.com/
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.