



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	Z-IB-534
	studia niestacjonarne:	Z-IBN-534
Nazwa przedmiotu	Optyka biomedyczna	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Biomedical optics	
Obowiązuje od roku akademickiego	2026/2027	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów		INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA
Poziom kształcenia		I stopień
Profil studiów		Praktyczny
Forma i tryb prowadzenia studiów		Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres		Obrazowanie i przetwarzanie sygnałów biomedycznych
Jednostka prowadząca przedmiot	Uczelnia	Uniwersytet Jana Kochanowskiego
	Jednostka	Instytut Fizyki
Koordynator przedmiotu		dr hab. Dariusz Banaś, prof. UJK
Zatwierdził		dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		Przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu		Wybieralny
Język prowadzenia zajęć		Polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr V
	studia niestacjonarne	Semestr V
Wymagania wstępne		Fizyka, Biofizyka
Egzamin (TAK/NIE)		TAK
Liczba punktów ECTS		4

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30		30		
	studia niestacjonarne:	18		18		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu zjawisk optycznych oraz oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego na materię, w szczególności na tkanki biologiczne.	IB1P_W02
	W02	Zna budowę, zasadę działania oraz zastosowania aparatury wykorzystywanej w optyce biomedycznej, w tym mikroskopii i endoskopii.	IB1P_W03 IB1P_W08
	W03	Zna zastosowania promieniowania optycznego w diagnostyce i terapii oraz ich wpływ na organizm człowieka.	IB1P_W02 IB1P_W11
	W04	Zna podstawowe metody pomiarowe oraz techniki wykorzystywane w badaniach optycznych w biomedycynie.	IB1P_W03
Umiejętności	U01	Potrafi wykonywać pomiary wielkości optycznych z wykorzystaniem aparatury laboratoryjnej oraz interpretować uzyskane wyniki.	IB1P_U03
	U02	Potrafi analizować zjawiska optyczne zachodzące w układach biologicznych oraz oceniać ich znaczenie w diagnostyce i terapii.	IB1P_U05
	U03	Potrafi wykorzystać metody optyczne w badaniach biomedycznych oraz dobrać odpowiednie techniki pomiarowe do analizowanego problemu.	IB1P_U03 IB1P_U10
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do formułowania wniosków na podstawie przeprowadzonych pomiarów i analiz oraz krytycznej oceny uzyskanych wyników.	IB1P_K01
	K02	Rozumie znaczenie stosowania metod optycznych w medycynie oraz odpowiedzialność związaną z ich wykorzystaniem.	IB1P_K03 IB1P_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Optyka biomedyczna na tle inżynierii biomedycznej. Natura światła (Falowa natura światła, katastrofa w nadfiolecie, korpuskularna natura promieniowania). Podstawy fotofizyki (Podstawowe właściwości fal elektromagnetycznych, polaryzacja światła, natężenie promieniowania świetlnego i podstawy fotometrii, załamanie i odbicie światła, absorpcja promieniowania elektromagnetycznego oraz zjawisko luminescencji, interferencja fal świetlnych, dyfrakcja światła, rozpraszanie światła). Podstawowe pojęcia fotochemii i fotobiologii (Prawo Grothussa–Drapera, prawo równoważności fotochemicznej Einsteina–Starka, dwufazowa odpowiedź układu biologicznego na różne dawki promieniowania. Prawo Arndta–Schulza). Podstawy działania i przegląd laserów (Właściwości promieniowania laserowego, typy laserów). Oddziaływanie światła z tkanką (Parametry optyczne tkanek, propagacja światła w tkankach, właściwości termiczne tkanek, oddziaływanie ultrafioletu i promieniowania laserowego na tkanki). Badania mikroskopowe w biomedycynie (Mikroskopia optyczna, badania mikroskopowe wykorzystujące zjawisko fluorescencji, mikroskopia elektronowa, mikroskopia sond skanujących) Badania endoskopowe (Budowa endoskopu, zasady optyczne działania endoskopu, podstawy optyki endoskopu, układy odwracające w endoskopach. Zastosowania terapeutyczne (promieniowane z zakresu bliskiej podczerwieni, lasery wysokoenergetyczne, lasery średnio- i niskoenergetyczne)
laboratorium	Studenci wykonują 7-8 eksperymentów z zestawu: 1. Wyznaczanie długości fali świetlnej za pomocą siatki dyfrakcyjnej. 2. Wyznaczania ogniskowych soczewek i badanie wad soczewek. 3. Refraktometr Abbe'go. Pomiar współczynnika załamania światła. 4. Badanie stanu polaryzacji światła. Prawo Malusa. 5. Wyznaczenie zmiany stopnia polaryzacji światła po przejściu przez badaną tkankę. 6. Badanie przepuszczalności filtrów optycznych. Dyspersja światła. 7. Dyfrakcja światła na szczelinach. 8. Obserwacja preparatów tkankowych w odbiciowym i transmisyjnym mikroskopie optycznym. 9. Komputerowa analiza zdjęć komórek biologicznych na przykładzie obrazów fluorescencyjnych komórek biologicznych 10. Zastosowanie lampy Wooda w diagnostyce fluorescencyjnej. 11. Spektroskopia skóry.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01	X					
W02	X					
W03	X					
W04	X					
U01					X	
U02					X	
U03					X	
K01					X	
K02					X	

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu końcowego
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów ze sprawozdań

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednos tka	
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne						
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h	
		30		30			18		18				
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h	
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64					40					h	
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,6					1,6					ECTS	
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	36					60					h	
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,4					2,4					ECTS	
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50					h	
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2					2					ECTS	
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					100					h	
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS	

LITERATURA

1. Halina Podbielska, Optyka biomedyczna wybrane zagadnienia, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2011
2. R. Jóźwicki: Podstawy inżynierii fotonicznej; Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2006
3. J. Litwin , M. Gajda: Podstawy technik mikroskopowych. Podręcznik dla studentów i lekarzy, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2011
4. Jerzy Pluciński, Lasery w medycynie, Wydaw. Politechniki Gdańskiej, 2015.