



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	Z-IB-535
	studia niestacjonarne:	Z-IBN-535
Nazwa przedmiotu	Optyka biomedyczna	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Biomedical optics	
Obowiązuje od roku akademickiego	2022/2023	

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	Aparatura medyczna	
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	Obowiązkowy	
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	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu optyki biomedycznej.	IB1P_W03
	W02	Ma ogólną wiedzę teoretyczną na temat budowy i zasady działania przyrządów wykorzystywanych w optyce biomedycznej.	IB1P_W16 IB1P_W18
	W03	Posiada wiedzę z zakresu budowy i zastosowania mikroskopii i endoskopii.	IB1P_W14 IB1P_W16 IB1P_W18
	W04	Ma ogólną wiedzę z zakresu zastosowań terapeutycznych promieniowania elektromagnetycznego z zakresu ultrafioletu do podczerwieni.	IB1P_W16 IB1P_W18
Umiejętności	U01	Potrafi mierzyć lub wyznaczać wielkości fizyczne i optyczne z zastosowaniem odpowiedniej aparatury laboratoryjnej	IB1P_U04
	U02	Potrafi interpretować właściwości i zjawiska optyczne oraz oceniać ich wpływ na organizmy żywe	IB1P_U05 IB1P_U17
	U03	Potrafi analizować zjawiska i procesy z zakresu optyki biomedycznej wykorzystywane w diagnostyce i terapii chorób	IB1P_U20
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji	IB1P_K02
	K02	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	IB1P_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Optyka biomedyczna na tle inżynierii biomedycznej.</p> <p>Natura światła (Falowa natura światła, katastrofa w nadfiolecie, korpuskularna natura promieniowania).</p> <p>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).</p> <p>Podstawowe pojęcia fotochemii i fotobiologii (Prawo Grotthussa–Drapera, prawo równoważności fotochemicznej Einsteina–Starka, dwufazowa odpowiedź układu biologicznego na różne dawki promieniowania. Prawo Armdta–Schulza).</p> <p>Podstawy działania i przegląd laserów (Właściwości promieniowania laserowego, typy laserów).</p> <p>Oddziaływanie światła z tkanką (Parametry optyczne tkanek, propagacja światła w tkankach, właściwości termiczne tkanek, oddziaływanie ultrafioletu i promieniowania laserowego na tkanki).</p> <p>Badania mikroskopowe w biomedycynie (Mikroskopia optyczna, badania mikroskopowe wykorzystujące zjawisko fluorescencji, mikroskopia elektronowa, mikroskopia sond skanujących)</p> <p>Badania endoskopowe (Budowa endoskopu, zasady optyczne działania endoskopu, podstawy optyki endoskopu, układy odwracające w endoskopach).</p> <p>Zastosowania terapeutyczne (promieniowane z zakresu bliskiej podczerwieni, lasery wysokoenergetyczne, lasery średnio- i niskoenergetyczne)</p>

Laboratorium	<p>Studenci wykonują 7-8 eksperymentów z zestawu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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				
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										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			18		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			4		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66					42					
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,6					1,7					
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	34					58					
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,4					2,3					
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50					
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0					2,0					
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					100					
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										

LITERATURA

1. Podbielska H. (2011), *Optyka biomedyczna wybrane zagadnienia*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
2. Józwicki R. (2006), *Podstawy inżynierii fotonicznej*; Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
3. Litwin J., Gajda M. (2011), *Podstawy technik mikroskopowych*. Podręcznik dla studentów i lekarzy, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
4. Pluciński J. (2015), *Lasery w medycynie*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk.