



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	Z-IB-654
	studia niestacjonarne:	Z-IBN-654
Nazwa przedmiotu	Lasery i źródła światła w optometrii.	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Lasers and light sources in optometry.	
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
Zakres		Optometria
Jednostka prowadząca przedmiot	Uczelnia	Uniwersytet Jana Kochanowskiego
	Jednostka	Instytut Fizyki
Koordynator przedmiotu		dr Monika Biernacka
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 VI
	studia niestacjonarne	Semestr VI
Wymagania wstępne		Fizyka, Matematyka
Egzamin (TAK/NIE)		TAK
Liczba punktów ECTS		2

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15	15			
	studia niestacjonarne:	9	9			

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna i rozumie właściwości fizyczne promieniowania laserowego oraz innych źródeł światła stosowanych w okulistyce i optometrii.	IB1_W02 IB1_W07
	W02	Zna zasady oddziaływania promieniowania laserowego z tkankami oka oraz podstawowe zastosowania laserów w diagnostyce i terapii okulistycznej.	IB1_W02 IB1_W11
	W03	Posiada wiedzę z zakresu budowy lasera i zastosowania promieniowania laserowego	IB1_W08 IB1_W02
	W04	Ma ogólną wiedzę z zakresu zastosowań terapeutycznych promieniowania elektromagnetycznego z zakresu promieniowania ultrafioletowego do podczerwieni.	IB1_W02 IB1_W08
Umiejętności	U01	Potrafi mierzyć lub wyznaczać wielkości fizyczne i optyczne z zastosowaniem odpowiedniej aparatury laboratoryjnej	IB1_U03 IB1_U15
	U02	Potrafi interpretować właściwości i zjawiska optyczne oraz oceniać ich wpływ na organizmy żywe	IB1_U03 IB1_U08
	U03	Potrafi wyznaczyć podstawowe parametry wiązki laserowej z wykorzystaniem odpowiedniej aparatury pomiarowej	IB1_U03 IB1_U15
	U04	Potrafi interpretować wyniki pomiarów oraz ocenić ich znaczenie w kontekście bezpieczeństwa i zastosowań klinicznych.	IB1_U03 IB1_U08
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji	IB1_K01 IB1_K02
	K02	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	IB1_K01 IB1_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Promieniowanie elektromagnetyczne – widmo, zakres optyczny. Natura światła. Dualizm korpuskularno-falowy. Zjawiska falowe: interferencja, dyfrakcja, polaryzacja. Budowa atomu i poziomy energetyczne. Atomy i cząsteczki wzbudzone. Mechanizmy powstawania światła (rekombinacja, przejścia elektronowe). Emisja spontaniczna i emisja wymuszona. Inwersja obsadzeń. Warunki akcji laserowej. Elementy konstrukcyjne lasera: ośrodek czynny, układ pompujący, rezonator optyczny. Charakterystyka wiązki laserowej: monochromatyczność, spójność (koherencja czasowa i przestrzenna), kolimacja, gęstość mocy, polaryzacja. Mechanizm przewodnictwa w ciałach stałych. Półprzewodniki samoistne i domieszkowane. Złącze p–n. Dioda LED – zasada działania. Dioda laserowa – różnice względem LED. Światłowodowy – budowa i zasada prowadzenia światła (całkowite wewnętrzne odbicie). Lasery gazowe (np. He-Ne), Lasery ciała stałego, Lasery półprzewodnikowe, Lampy LED, Systemy IPL (Intense Pulsed Light). Optyczne właściwości tkanek (absorpcja, rozpraszanie, transmisja). Mechanizmy oddziaływania: fototermiczne, fotochemiczne, fotomechaniczne. Wpływ promieniowania laserowego na tkanki oka. Bezpieczeństwo laserowe: klasy laserów, normy bezpieczeństwa, ochrona oczu i skóry, zasady pracy w gabinecie optometrycznym.

laboratorium	• Absorpcja, emisja spontaniczna i wymuszona. • Wzbudzenie gazu wyładowaniami elektrycznymi. • Budowa i działanie lasera He-Ne. • Charakterystyka spektralna emisji lasera gazowego. • Struktura optycznych poziomów energetycznych. • Metody wyznaczania średnicy i rozbieżności wiązki lasera. • Interferometry laserowe. • Siatka dyfrakcyjna. • Analizator widm promienia laserów
--------------	---

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja, dyskusja)
W01		X	X			
W02		X	X			
W03		X	X			
W04		X	X			
U01					X	
U02					X	
U03					X	
U04					X	
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Warunkiem uzyskania zaliczenia jest: • otrzymanie pozytywnej oceny z kolokwium wstępnego (wejściówki) sprawdzającego przygotowanie teoretyczne do realizowanego ćwiczenia, • aktywne uczestnictwo w zajęciach oraz prawidłowe wykonanie wszystkich etapów przewidzianego ćwiczenia, • uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawozdania z ćwiczenia (opracowywanego indywidualnie lub zespołowo).

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
		15	15				9	9				
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	1	1				1	1				h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	32					20					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,3					0,8					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	18					30					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,7					1,2					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					25					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1					1					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

1. F. Kaczmarek, II pracownia fizyczna, PWN W-wa-Poznań, 1976.
2. F. Kaczmarek, Wstęp do fizyki laserów, PWN W-wa 1977
3. M. Pluta, Optyka, PWN W-wa, 2018
4. Z. Jóźwiak, G. Bartosz, BIOFIZYKA - wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami, PWN
5. R. Jóźwicki, Technika laserowa i jej zastosowania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
6. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker – Podstawy Fizyki
7. OpenStax – Fizyka dla szkół wyższych
8. J. Orear – Fizyka
9. F. Jaroszyk - Biofizyka