



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	Z-IB-550
	studia niestacjonarne:	Z-IBN-550
Nazwa przedmiotu	Optyka falowa i geometryczna	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Wave & Geometrical 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		Optometria
Jednostka prowadząca przedmiot	Uczelnia	Uniwersytet Jana Kochanowskiego
	Jednostka	Instytut Fizyki
Koordynator przedmiotu		dr Radosław Maj
Zatwierdził		dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		Specjalnościowy
Status przedmiotu		Wybieralny
Język prowadzenia zajęć		Polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr V
	studia niestacjonarne	Semestr V
Wymagania wstępne		Brak
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	Zna i rozumie podstawowe pojęcia z optyki geometrycznej i falowej (fala, promień, załamanie, odbicie, soczewka, interferencja, dyfrakcja)	IB1_W02
	W02	Ma ogólną wiedzę teoretyczną na temat budowy i zasad działania układów optycznych i przyrządów detekcji światła (soczewki, układy złożone, światłowody, detektory CCD/fotodiody)	IB1_W03
	W03	Posiada wiedzę o aberracjach, rozdzielczości układów optycznych i kryterium Rayleigha	IB1_W08
	W04	Rozumie zależności między własnościami fal świetlnych a propagacją, interferencją, dyfrakcją i polaryzacją	IB1_W02
Umiejętności	U01	Potrafi wyznaczać wielkości fizyczne i optyczne w zadaniach rachunkowych (kąty, odległości, powiększenia, ogniskowe)	IB1_U03
	U02	Potrafi analizować i interpretować zjawiska optyczne w praktycznych układach: soczewki, układy złożone, światłowody, detektory	IB1_U07
	U03	Potrafi obliczać parametry interferencji i dyfrakcji, siatek dyfrakcyjnych oraz rozdzielczość układu	IB1_U04
	U04	Potrafi zastosować prawa optyki geometrycznej i falowej do prostych układów optycznych i detekcyjnych	IB1_U05
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów formułować wnioski z wyników obliczeń i eksperymentów optycznych	IB1_K01
	K02	Rozumie znaczenie wiedzy z optyki geometrycznej i falowej w rozwiązywaniu problemów praktycznych w biomedycynie i aparaturze medycznej	IB1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	I. Optyka geometryczna: natura i rozchodzenie się światła, prędkość światła i jej pomiar, zasada Fermata, odbicie i załamanie, zasada Huygensa, całkowite wewnętrzne odbicie i światłowody, zwierciadła płaskie i sferyczne, soczewki cienkie i grube, soczewki złożone, aberracje, przyrządy optyczne II. Optyka falowa: równania Maxwella i fale elektromagnetyczne, interferencja, dyfrakcja, kryterium Rayleigha, siatki dyfrakcyjne, polaryzacja, rozpraszanie, podstawowe metody detekcji światła w systemach optycznych

ćwiczenia	I. Optyka geometryczna: Wykreślanie torów promieni dla różnych kątów padania i odbicia; obliczanie kątów załamania dla różnych par ośrodków (powietrze–szkło, powietrze–woda); wyznaczanie kąta granicznego w ośrodkach optycznych; wyznaczanie ogniskowej, powiększenia, obrazu przedmiotu; zadania na układy jedno- i dwusoczewkowe; analiza układów złożonych, obliczanie położenia obrazu i powiększenia układu; obliczenia związane z sferyczną i chromatyczną aberracją w układzie prostym; ocena jakości obrazu; obliczanie zdolności rozdzielczej mikroskopu, wpływ apertury numerycznej; II. Optyka falowa: Obliczanie długości fali w ośrodkach, prędkości w różnych materiałach; obliczanie warunków maksymalnej i minimalnej jasności dla dwóch źródeł; obliczanie położenia minimów i maksimów, szerokości plamki dyfrakcyjnej; wyznaczanie minimalnej rozdzielczości układu dla danej apertury i długości fali; obliczanie kątów dyfrakcji dla różnych rzędów i długości fali; obliczanie intensywności po przejściu przez polaryzator; obliczenia względne intensywności rozproszonej; analiza sygnału z fotodiody lub matrycy CCD; konwersja energii na prąd/napięcie
-----------	---

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			
U04			X			
K01		X	X			
K02		X	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	Uzyskanie oceny pozytywnej ze wszystkich przewidzianych kolokwίων

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					1,5					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

PODSTAWOWA

- David Halliday, Robert Resnick (1998), *Fizyka. T.2*, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa
- Richard Phillips Feynman i inni (2011), *Feynmana wykłady z Fizyki. T. 1.2*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
- Eugene Hecht (2018), *Optyka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa

UZUPEŁNIAJĄCA

- Jurgen R. Meyer-Arendt (1979), *Wstęp do optyki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa