



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Fale i optyka, PG_00020718						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2024/2025		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów 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		polski		
Semestr studiów	3		Liczba punktów ECTS		5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Katedra Fizyki Zjawisk Elektronowych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Jędrzej Szmytkowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. inż. Jędrzej Szmytkowski				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	60
	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	60		5.0		60.0	125
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów oraz utrwalenie w zakresie wiedzy dotyczącej natury fal mechanicznych i elektromagnetycznych, ich generacji, opisu oraz wykorzystania. W powyższym zakresie, podczas realizacji przedmiotu, szczególna uwaga zwrócona jest na fale optyczne z uwzględnieniem zasad optyki geometrycznej.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[K6_W02] Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, optykę, fizykę atomu i cząsteczki, fizykę ciała stałego, fizykę jądra atomowego i cząstek elementarnych.		Uzyskana wiedza pozwala na samodzielne analizowanie wybranych zagadnień dotyczących fal oraz zjawisk optycznych w otaczającej rzeczywistości oraz poszerzone studia wybranych zagadnień z tego obszaru wiedzy.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
	[K6_W01] Rozumie cywilizacyjne znaczenie fizyki i jej zastosowań.		Potrafi wydzielić zjawiska dotyczące fal w kursie fizyki i życiu codziennym			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
[K6_U01] Potrafi uczyć się samodzielnie, pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł.		Student wie jak korzystać z literatury i baz danych z fal i optyki			[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji		

Treści przedmiotu	<p>WYKŁAD: Wstęp. Rodzaje fal. Oko i ucho jako rejestratory fal. Widmo fal akustycznych i elektromagnetycznych. Drgania prostych układów fizycznych: Pojęcia podstawowe. Wahadło matematyczne. Drgania poprzeczne i podłużne układu ciężarek- sprężyny. Drgania układów elektrycznych. Oscylator harmoniczny. Oscylator harmoniczny tłumiony. Dudnienia. Struna, klasyczne równanie falowe: Struna jednorodna. Drgania harmoniczne. Związki dyspersyjne Ruch falowy: Prędkość fazowa i grupowa. Prędkość fal akustycznych w modelu Newtona i modelu adiabaticznym. Prędkość fazowa fal elektromagnetycznych w linii przesyłowej. Równania Maxwella. Równanie falowe dla fal elektromagnetycznych. Współczynnik załamania fal: Zależność współczynnika załamania od częstotliwości. Dyspersja normalna i anomalna. Impedancja i strumień energii fal: Impedancja fal mechanicznych. Moc wyjściowa generatora. Fale głosowe. Skala natężeń dźwięku. Impedancja i strumień energii dla fali elektromagnetycznej. Przykłady. Odbicie fal: Współczynnik odbicia amplitudy i strumienia fali na granicy ośrodków. Współczynnik transmisji. Kąt Brewstera. Całkowite odbicie wewnętrzne. Warstwa przeciwodbićowa. Polaryzacja fal: Opis polaryzacji. Polaryzacja kołowa. Polaryzacja eliptyczna. Klasyczne podejście do składania drgań wzajemnie prostopadłych. Doświadczalne sposoby polaryzacji fal. Polaryzacja fal poprzez emisję. Polaroid. Dwójmówność kryształów. Pryzmat Nicola. Powolna i szybka składowa. Ćwierćfalówka. Elastooptyka. Aktywność optyczna. Efekt Kerra i Faradaya. Interferencja i dyfrakcja: Spójne źródła promieniowania. Podstawy zjawiska interferencji. Interferencja fal pochodzących z dwóch niezależnych źródeł. Wymiary źródła punktowego. Szerokość kąta wiązki biegnącej. Kryterium Rayleigha. Superpozycja N fal harmonicznnych. Obraz dyfrakcyjny pojedynczej szczeliny. Obraz dyfrakcyjny N wąskich szczelin. Siatka dyfrakcyjna. Dyfrakcja na siatkach przestrzennych. Optyka geometryczna: Zasada Fermata. Prawo Snelliusa. Zwierciadła. Pryzmaty. Soczewki. Światłowody. Luneta. Mikroskop. Warunek Abbego. Zdolność rozdzielcza. Spektroskopy. Refraktometry. Interferometry. Emisja promieniowania optycznego: Model atomu wodoru Bohra, widmo optyczne atomu wodoru, absorpcja i emisja fotonu, wzbudzenie atomów podczas zderzeń, jonizacja atomów, emisja i absorpcja wymuszona, lasery, widma cząsteczkowe, emisja ciała doskonale czarnego, wzór Plancka, naturalne i sztuczne źródła światła, prądy w gazach, lampy żarowe i wyładowcze. Detekcja promieniowania optycznego: Zjawiska wykorzystywane do detekcji światła, zjawisko fotoelektryczne wewnętrzne i zewnętrzne, fotopowielacze, fotodiody i fotoogniwa, detektory termiczne, inne metody detekcji promieniowania termicznego, optycznego i jonizującego, jednostki fotometryczne.</p> <p>ĆWICZENIA AUDYTORYJNE: Drgania swobodne prostych układów fizycznych (oscylator harmoniczny). Drgania swobodne układów o dwóch stopniach swobody. Dudnienia. Drgania tłumione prostych układów fizycznych (oscylator harmoniczny tłumiony). Struna, klasyczne równanie falowe. Związki dyspersyjne. Ruch falowy. Prędkość fazowa i grupowa. Impedancja i strumień energii fal. Współczynnik załamania fal. Odbicie fal. Polaryzacja fal. Interferencja i dyfrakcja. Optyka geometryczna. Emisja i detekcja promieniowania optycznego.</p>														
Wymagania wstępne i dodatkowe	Zaliczenie przedmiotu "Mechanika i ciepło" (07053) i "Analiza matematyczna" (08879)														
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" data-bbox="448 1055 1487 1196"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 1055 794 1093">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 1055 1141 1093">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1141 1055 1487 1093">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 1093 794 1131">Egzamin ustny</td> <td data-bbox="794 1093 1141 1131">35.0%</td> <td data-bbox="1141 1093 1487 1131">30.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1131 794 1169">Kolokwia w czasie semestru</td> <td data-bbox="794 1131 1141 1169">45.0%</td> <td data-bbox="1141 1131 1487 1169">40.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1169 794 1196">Egzamin pisemny</td> <td data-bbox="794 1169 1141 1196">65.0%</td> <td data-bbox="1141 1169 1487 1196">30.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Egzamin ustny	35.0%	30.0%	Kolokwia w czasie semestru	45.0%	40.0%	Egzamin pisemny	65.0%	30.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
Egzamin ustny	35.0%	30.0%													
Kolokwia w czasie semestru	45.0%	40.0%													
Egzamin pisemny	65.0%	30.0%													
Zalecana lista lektur	<table border="1" data-bbox="448 1202 1487 1379"> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 1202 794 1308">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1202 1487 1308">1. Crawford F.C., Fale, PWN W-wa 1973 2. Jaworski B., Dietlaf A., Procesy falowe, optyka, fizyka atomowa i jądrowa, PWN W-wa 1974 3. Godlewski J., Generacja i detekcja promieniowania optycznego, PWN W-wa 1997</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1308 794 1337">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1308 1487 1337">1. Szczeniowski Sz., Fizyka doświadczalna, cz. I i IV, PWN W-wa 1983</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1337 794 1379">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1337 1487 1379">Adresy na platformie eNauczanie:</td> </tr> </tbody> </table>			Podstawowa lista lektur	1. Crawford F.C., Fale, PWN W-wa 1973 2. Jaworski B., Dietlaf A., Procesy falowe, optyka, fizyka atomowa i jądrowa, PWN W-wa 1974 3. Godlewski J., Generacja i detekcja promieniowania optycznego, PWN W-wa 1997		Uzupełniająca lista lektur	1. Szczeniowski Sz., Fizyka doświadczalna, cz. I i IV, PWN W-wa 1983		Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:				
Podstawowa lista lektur	1. Crawford F.C., Fale, PWN W-wa 1973 2. Jaworski B., Dietlaf A., Procesy falowe, optyka, fizyka atomowa i jądrowa, PWN W-wa 1974 3. Godlewski J., Generacja i detekcja promieniowania optycznego, PWN W-wa 1997														
Uzupełniająca lista lektur	1. Szczeniowski Sz., Fizyka doświadczalna, cz. I i IV, PWN W-wa 1983														
Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:														
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol data-bbox="448 1386 1487 1621" style="list-style-type: none"> 1. Wahadło matematyczne. 2. Oscylator harmoniczny. 3. Zasada Fermata. 														
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy														