



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Optyka fizyczna, PG_00045769						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2027 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć specjalnościowych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Fizyki i Informatyki Stosowanej -> Zakład Fizyki Atomowej, Molekularnej i Optycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr Mykola Shopa					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr Mykola Shopa					
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	0.0	0.0	15.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adres kursu na platformie eNauczanie: <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=26559">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=26559</a>						
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		35.0	100
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z najważniejszymi aspektami optyki fizycznej, w szczególności współczesnych kierunków badań optycznych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U09] potrafi w środowisku akademickim i poza nim komunikować się na tematy z zakresu fizyki i nauk pokrewnych, w tym informatyki stosowanej, fizyki stosowanej i fotowoltaiki, a także organizować i prowadzić merytoryczną debatę oraz ukierunkowywać innych na nieustanne poszukiwanie rzetelnej wiedzy.	Potrafi w jasny i przystępny sposób przedstawić, zarówno w środowisku akademickim, jak i poza nim, zaawansowane zagadnienia optyki fizycznej (np. zjawiska interferencji, dyfrakcji, polaryzacji czy optyki nieliniowej) oraz ich zastosowania naukowe, wykazując się umiejętnością prowadzenia merytorycznej dyskusji i krytycznej oceny źródeł wiedzy.	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K7_W02] ma zaawansowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie fizyki oraz, w stopniu adekwatnym do potrzeb, w zakresie pokrewnych dziedzin nauki lub techniki, w tym informatyki stosowanej lub fizyki stosowanej i fotowoltaiki.	Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu optyki fizycznej, obejmującą matematyczny opis zjawisk interferencji, dyfrakcji, polaryzacji, dyspersji, optyki nieliniowej, a także rozumie teoretyczne podstawy działania zaawansowanych przyrządów optycznych i ich praktyczne zastosowanie w fizyce stosowanej oraz technologiach fotowoltaicznych	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji
	[K7_U08] potrafi samodzielnie lub w grupie projektować oraz budować urządzenia, przyrządy pomiarowe lub układy techniczne oparte na fizyce, używając do tego odpowiednio dobranych zaawansowanych metod, technik, narzędzi i materiałów.	Potrafi samodzielnie lub w zespole zaprojektować, poprawnie zestawić i wyjustować zaawansowany układ optyczny lub przyrząd pomiarowy, dobierając odpowiednie komponenty (źródła światła, elementy optyczne, detektory) oraz narzędzia.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K7_K01] jest gotów do nieustannego uzupełniania eksperckiej wiedzy z zakresu fizyki i nauk pokrewnych, w tym informatyki stosowanej lub fizyki stosowanej i fotowoltaiki, krytycznej oceny tej wiedzy oraz uznawania jej znaczenia w rozwiązywaniu problemów praktycznych i poznawczych.	Student jest przygotowany do krytycznej oceny i ciągłego aktualizowania swojej wiedzy z zakresu optyki fizycznej, rozumie potrzebę śledzenia najnowszych doniesień naukowych i inżynierskich w celu rozwiązywania zaawansowanych problemów praktycznych w fotowoltaice i fizyce stosowanej.	[SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład Historia optyki
	Widmo elektromagnetyczne i promieniowanie ciała doskonale czarnego
	Fale elektromagnetyczne
	Źródła światła, lasery i podstawy ich działania
	Metody kontroli polaryzacji
	Impulsy światła: częstość a czas: chirp
	Przestrzenno-czasowe charakterystyki światła i ich modelowanie
	Aktywność optyczna: ośrodki prawo- i lewoskrętne
	Oddziaływanie światła z materią
	Metamateriały optyczne
	Rozpraszanie światła, teoria Mie
	Zjawiska optyczne w nano-skali, plazmony powierzchniowe
	Optyka nieliniowa; przegląd najważniejszych zjawisk i zastosowań
	Optyka ultrakrótkich impulsów
	Funkcja autokorelacji w optyce
Treści przedmiotu - ćwiczenia Ćwiczenia rachunkowe z zakresu:	
-optyki geometrycznej	
- transformacji Fouriera	
- elektrodynamiki (dot. promieniowania EM)	
- dyspersji światła	
- polaryzacji światła	
- dot. propagacji światła w ośrodkach anizotropowych optycznie	
Treści przedmiotu - seminarium Wygłoszenie seminariów na temat wybranych zagadnień optycznych.	
Przykładowe tematy seminariów:	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Effekt Czerenkowa - odkrycie, teoria i zastosowania</li> <li>- Metoda G. Lippmanna reprodukcji barw</li> <li>- Metamateriały optyczne</li> <li>- Ciśnienie światła - odkrycie, teoria i zastosowań</li> </ul>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	wykład: egzamin pisemny	50.0%	50.0%
	seminarium: wygłoszenie seminarium przez studenta	50.0%	25.0%
	ćwiczenia: kolokwium	50.0%	25.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	M. Born, E. Wolf Principles of Optics, Pergamon (1970+)  Feynmana Wykłady z Fizyki (t. II, cz.2), PWN (1968 +)  R.P. Feynman QED osobliwa teoria światła i materii, PIW (1992)  D. Halliday, R. Resnick, Fizyka, PWN  A. Lipson, S. Lipson, H. Lipson, Optical Physics 4th Edition, Cambridge Univ. Press, 2010  J. Ginter Fizyka fal, PWN (1993)  D. Griffiths "Podstawy elektrodynamiki", PWN (2016)	
	Uzupełniająca lista lektur	J. Petykiewicz Optyka falowa, PWN (1986)  F.C. Crawford, Fale, PWN (1973)	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Wyprowadzenie równania falowego dla fali EM, gęstości energii i strumienia energii.  Rozwiązanie zagadnienia rozpraszania światła przez cząstki sferyczne (Teoria Mie)  Wyprowadzenie warunków fizycznych dla metamateriałów  Materiały anizotropowe, zjawiska anizotropowe  Stany własne polaryzacji fali w kryształach anizotropowych  Synchronizm, warunek synchronizmu		
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.