



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Optyka i technika laserowa , PG_00037289						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2027/2028		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	3		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	5		Liczba punktów ECTS		4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
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 Mykoła Shopa				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	15.0	30.0	0.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adres kursu na platformie eNauczanie: https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=7717						
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 z budową, działaniem oraz zastosowaniem laserów i elementów optycznych używanych w technice laserowej. Zbadanie podstawowych własności oraz zastosowanie światła laserowego.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_W08] posiada wiedzę w zakresie planowania i przeprowadzania eksperymentu fizycznego oraz krytycznej analizy jego wyników		Student wyjaśnia etapy projektowania eksperymentu, zna standardy rzetelności badań: dokumentowanie procedur, zarządzanie danymi, powtarzalność.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[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		Student potrafi opisać prawa fizyczne z zakresu optyki falowej, elektromagnetyzmu i fizyki ciała stałego, niezbędne do zrozumienia zasad działania laserów oraz ich oddziaływania z materią		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K6_U04] planuje i przeprowadza eksperymenty, krytycznie analizuje ich wyniki, wyciąga wnioski i formułuje opinie, posiada doświadczenie w pracy laboratoryjnej		Student jest w stanie przygotować i skalibrować stanowisko pomiarowe, przeprowadzić eksperyment zgodnie z instrukcją, przetworzyć dane, zidentyfikować źródła błędów i niepewności oraz opracować raport z wynikami eksperymentu.		[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		
	[K6_W07] posiada wiedzę z zakresu budowy i działania przyrządów fizycznych, aparatury pomiarowej i badawczej		Student klasyfikuje urządzenia laserowe oraz wyjaśnia ich budowę i zasadę działania. Potrafi opisać podstawowe oddziaływania promieniowania laserowego z materią		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład Klasy laserów (bezpieczeństwo) Cechy światła laserowego (wraz z wyjaśnieniem takich pojęć jak spójność, polaryzacja, rozbieżność) Współczynniki Einsteina - absorpcja, emisja spontaniczna, emisja wymuszona Układ 2-poziomowy: równania populacji, rozwiązanie, wniosek Dlaczego w ośrodku czynnym tak ważna jest inwersja obsadzeń? Poszerzenie linii widmowej, rodzaje, przyczyny, profile Układ 3-poziomowy: równania populacji, rozwiązanie Układ 4-poziomowy: równania populacji; dlaczego taki układ może być korzystniejszy od 3-poziomowego? Rola rezonatora Mody podłużne rezonatora otwartego, FSR Mody poprzeczne a rozkład natężenia Wiązka gaussowska, opis, parametry Rezonator Fabry-Perot, finezja Lasery na ciele stałym, zasada działania, przykłady Lasery gazowe, zasada działania, przykłady (ze szczególnym względniem laserów CO2) Okienko Brewstera Lasery półprzewodnikowe, zasada działania, czym się różnią od diod LED Q-switching Mode-locking Zjawiska fizyczne wykorzystane do Q-switching i mode-locking Lasery w medycynie Lasery w holografii Inne zastosowania laserów		
	Treści przedmiotu - ćwiczenia Rozwiązania wybranych problemów dotyczących optyki i techniki laserowej. Na przykład:		
	- właściwości fal elektromagnetycznych oraz ich zachowanie przy przejściu przez granicę ośrodków		
	- zadania z zastosowaniem równań Fresnela		
Wymagania wstępne i dodatkowe	- obliczenia stopnia polaryzacji światła		
	- zadania dot. obliczenia dyspersji światła w ośrodkach		
	Treści przedmiotu - laboratoria Ćwiczenia laboratoryjne:		
	1) Pomiar widm emisji roztworów molekuł przy wzbudzaniu laserowym.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	2) Badanie dyfrakcji i interferencji światła laserowego.		
	3) Badanie efektu Debye'a-Searsa (ugięcie światła laserowego na stojącej fali ultradźwiękowej), oraz efektu elastooptycznego		
	4) Badanie efektu elektrooptycznego		
	5) Badania profilu wiązki laserowej		
	6) Badanie stanu polaryzacji wiązki laserowej		

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. B. Ziętek, Lasery, Wydawnictwo Naukowe UMK. 2. R. Józwicki, Technika Laserowa i jej zastosowania, Oficyna wydawnicza PW, Warszawa 2009. 3. J. Kusiński, Lasery i ich zastosowanie w inżynierii materiałowej, Wydawnictwo Naukowe "Akapit", Kraków 2000. 4. A. Dubik, Zastosowanie laserów, WNT Warszawa 1991.
	Uzupełniająca lista lektur	1. H. Abramczyk, Wstęp do spektroskopii laserowej, PWN, Warszawa 2000. 2. W. Demtroder, Spektroskopia laserowa, PWN, Warszawa 1993. 3. W. Glinowski, L. Pokora, Lasery w terapii, Centrum Techniki Laserowej, Warszawa 1993. 4. B. Ziętek, Optoelektronika, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2004.
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Cechy światła laserowego 2. Metody otrzymywania krótkich impulsów laserowych. 3. Poszerzenie linii widmowej, rodzaje, profile. 4. Zastosowania laserów w medycynie. 5. Rezonator Fabry-Perot, finiezja 6. Opis mechanizmu uzyskania warunków niezbędnych do utrzymania akcji laserowej 7. Rodzaje ośrodków czynnych i sposoby ich pompowania 8. Polaryzacja światła, dwójłomność, płytki falowe	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.