



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Optyka i technika laserowa , PG_00037289						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2020 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
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	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Katedra 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 i metody nauczania	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						
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 aplikacji światła laserowego.						

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.	Student zna i rozumie prawa fizyczne rządzące działaniem lasera, zastosowaniami laserów oraz przebiegiem zjawisk badanych w laboratorium. W ramach przedmiotu, student łączy wiedzę dotyczącą różnych dziedzin fizyki. Student rozwiązuje proste zadania dotyczące optyki i techniki laserowej.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U04] Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, krytycznie analizować ich wyniki, wyciągać wnioski i formułować opinie. Posiada doświadczenie w pracy laboratoryjnej.	Student zdobywa doświadczenie laboratoryjne w ramach Laboratorium Techniki Laserowej. Student wykonuje eksperymenty, analizuje i opracowuje wyniki, szacuje niepewności mierzonych i obliczanych wielkości. Student zna budowę i zastosowania współczesnych systemów laserowych.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K6_W07] Posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy i działania przyrządów fizycznych, aparatury pomiarowej i badawczej.	Student zdobywa wiedzę o budowie, działaniu oraz zastosowaniu laserów i elementów optycznych używanych w technice laserowej.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_W08] Posiada wiedzę w zakresie planowania i przeprowadzania eksperymentu fizycznego oraz krytycznej analizy jego wyników.	Student potrafi zaplanować prosty eksperyment fizyczny i przeanalizować jego wyniki.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_W12] Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	Student potrafi posługiwać się przyrządami pomiarowymi w laboratorium laserowym, jest świadomy zagrożeń, zna i przestrzega zasad BHP.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej

Treści przedmiotu	<p>WYKŁAD</p> <p>Klasy laserów (bezpieczeństwo)</p> <p>Cechy światła laserowego (wraz z wyjaśnieniem takich pojęć jak spójność, polaryzacja, rozbieżność)</p> <p>Współczynniki Einsteina</p> <p>Układ 2-poziomowy: równania populacji, rozwiązanie, wniosek</p> <p>Dlaczego w ośrodku czynnym tak ważna jest inwersja obsadzeń?</p> <p>Poszerzenie linii widmowej, rodzaje, przyczyny, profile</p> <p>Układ 3-poziomowy: równania populacji, rozwiązanie</p> <p>Układ 4-poziomowy: równania populacji; dlaczego taki układ może być korzystniejszy od 3-poziomowego?</p> <p>Rola rezonatora</p> <p>Mody podłużne rezonatora otwartego, FSR</p> <p>Mody poprzeczne a rozkład natężenia</p> <p>Wiązka gaussowska, opis, parametry</p> <p>Rezonator Fabry-Perot, finezja</p> <p>Lasery na ciele stałym, zasada działania, przykłady</p> <p>Lasery gazowe, zasada działania, przykłady (ze szczególnym względzeniem laserów CO₂)</p> <p>Okienko Brewstera</p> <p>Lasery półprzewodnikowe, zasada działania, czym się różnią od diod LED</p> <p>Q-switching</p> <p>Mode-locking</p> <p>Zjawiska fizyczne wykorzystane do Q-switching i mode-locking</p> <p>Lasery w medycynie</p> <p>Lasery w holografii</p> <p>Inne zastosowania</p> <p>LABORATORIUM - ĆWICZENIA:</p> <p>1) Pomiar widm emisji roztworów molekuł przy wzbudzeniu laserowym.</p> <p>2) Badanie dyfrakcji i interferencji światła laserowego.</p> <p>3) Badanie efektu Debye'a-Searsa (ugięcie światła laserowego na stojącej fali ultradźwiękowej),</p> <p>4) Badanie efektu elektrooptycznego</p> <p>LABORATORIUM - ZAGADNIENIA:</p> <p>Budowa i zastosowania współczesnych systemów laserowych.</p> <p>ĆWICZENIA</p> <p>Rozwiązania wybranych problemów dotyczących optyki i techniki laserowej</p>														
Wymagania wstępne i dodatkowe															
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="451 1352 794 1397">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 1352 1142 1397">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1142 1352 1487 1397">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="451 1397 794 1433">Kolokwium</td> <td data-bbox="794 1397 1142 1433">50.0%</td> <td data-bbox="1142 1397 1487 1433">33.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 1433 794 1469">Zaliczenie pisemne wykładów</td> <td data-bbox="794 1433 1142 1469">50.0%</td> <td data-bbox="1142 1433 1487 1469">34.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 1469 794 1547">Odrobienie wszystkich ćwiczeń w laboratorium, sprawozdania, odpowiedzi ustne</td> <td data-bbox="794 1469 1142 1547">100.0%</td> <td data-bbox="1142 1469 1487 1547">33.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Kolokwium	50.0%	33.0%	Zaliczenie pisemne wykładów	50.0%	34.0%	Odrobienie wszystkich ćwiczeń w laboratorium, sprawozdania, odpowiedzi ustne	100.0%	33.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
Kolokwium	50.0%	33.0%													
Zaliczenie pisemne wykładów	50.0%	34.0%													
Odrobienie wszystkich ćwiczeń w laboratorium, sprawozdania, odpowiedzi ustne	100.0%	33.0%													
Zalecana lista lektur	<table border="1"> <tbody> <tr> <td data-bbox="451 1547 794 1704">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1547 1487 1704"> <ol style="list-style-type: none"> B. Ziętek, Lasery, Wydawnictwo Naukowe UMK. R. Jóźwicki, Technika Laserowa i jej zastosowania, Oficyna wydawnicza PW, Warszawa 2009. J. Kusiński, Lasery i ich zastosowanie w inżynierii materiałowej, Wydawnictwo Naukowe "Akapit", Kraków 2000. A. Dubik, Zastosowanie laserów, WNT Warszawa 1991. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 1704 794 1883">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1704 1487 1883"> <ol style="list-style-type: none"> H. Abramczyk, Wstęp do spektroskopii laserowej, PWN, Warszawa 2000. W. Demtroder, Spektroskopia laserowa, PWN, Warszawa 1993. W. Glinowski, L. Pokora, Lasery w terapii, Centrum Techniki Laserowej, Warszawa 1993. B. Ziętek, Optoelektronika, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2004. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 1883 794 1921">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1883 1487 1921">Adresy na platformie eNauczanie:</td> </tr> </tbody> </table>			Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> B. Ziętek, Lasery, Wydawnictwo Naukowe UMK. R. Jóźwicki, Technika Laserowa i jej zastosowania, Oficyna wydawnicza PW, Warszawa 2009. J. Kusiński, Lasery i ich zastosowanie w inżynierii materiałowej, Wydawnictwo Naukowe "Akapit", Kraków 2000. A. Dubik, Zastosowanie laserów, WNT Warszawa 1991. 		Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> H. Abramczyk, Wstęp do spektroskopii laserowej, PWN, Warszawa 2000. W. Demtroder, Spektroskopia laserowa, PWN, Warszawa 1993. W. Glinowski, L. Pokora, Lasery w terapii, Centrum Techniki Laserowej, Warszawa 1993. B. Ziętek, Optoelektronika, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2004. 		Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:				
Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> B. Ziętek, Lasery, Wydawnictwo Naukowe UMK. R. Jóźwicki, Technika Laserowa i jej zastosowania, Oficyna wydawnicza PW, Warszawa 2009. J. Kusiński, Lasery i ich zastosowanie w inżynierii materiałowej, Wydawnictwo Naukowe "Akapit", Kraków 2000. A. Dubik, Zastosowanie laserów, WNT Warszawa 1991. 														
Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> H. Abramczyk, Wstęp do spektroskopii laserowej, PWN, Warszawa 2000. W. Demtroder, Spektroskopia laserowa, PWN, Warszawa 1993. W. Glinowski, L. Pokora, Lasery w terapii, Centrum Techniki Laserowej, Warszawa 1993. B. Ziętek, Optoelektronika, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2004. 														
Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:														
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> Cechy światła laserowego Metody otrzymywania krótkich impulsów laserowych. Poszerzenie linii widmowej, rodzaje, profile. Zastosowania laserów w medycynie. Rezonator Fabry-Perot, finezja 														
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy														