

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Optyka laserowa		Kod 1010401251010421143
Kierunek studiów Fizyka Techniczna	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 3 / 5
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 1 Ćwiczenia: - Laboratoria: 1 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100% 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr Bogusław Furmann email: boguslaw.furmann@put.poznan.pl tel. 61 665 32 26 Wydział Fizyki Technicznej ul. Nieszawska 13A 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Podstawowa wiedza z fizyki w zakresie obejmującym wykład z fizyki ogólnej. Podstawowa wiedza z analizy matematycznej i algebry w zakresie wykładów z matematyki
2	Umiejętności:	Umiejętność wykonywania prostych eksperymentów fizycznych i opracowywania wyników pomiarów w zakresie obejmującym I Pracownię Fizyczną
3	Kompetencje społeczne	Zrozumienie konieczności poszerzania wiedzy i zdobywania nowych umiejętności. Gotowość do realizacji zadań praktycznych w ramach zespołu
Cel przedmiotu: 1.Przekazanie studentom podstawowej wiedzy na temat właściwości, sposobu opisu i obliczeń parametrów eksploatacyjnych prostych i złożonych układów optyki laserowej oraz postaw konstrukcji laserów. 2.Rozwijanie umiejętności skonfigurowania prostych optycznych układów eksperymentalnych uruchamiania ich i wykonywania pomiarów oraz interpretacji uzyskanych wyników. 3.Rozwijanie u studentów umiejętności pracy zespołowej.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza: 1. Student, który zaliczył przedmiot potrafi: Zdefiniować podstawowe pojęcia fizyczne występujące w opisie układu laserowego określić ich rolę w praktycznych zastosowaniach układu, wskazać sposoby takiego dobrania elementów składowych układu i jego skonfigurowania, aby posiadał zakładane właściwości eksploatacyjne. - [K_W01 K_W03 K_W05 K_W08 K_W09 K_W10 K_W15 K_W13] 2. Rozpoznać i nazwać moduły składowe różnych typów laserów, scharakteryzować ich rolę i wpływ na właściwości generowanego promieniowania. Opisać różnice w konstrukcji i parametrach laserów w zależności od typu ośrodka czynnego. Nazwać i scharakteryzować podstawowe parametry wiązki laserowej. Określić potencjalne zagrożenia przy pracy z laserami i zasady BHP. - [K_W01 K_W03 K_W08 K_W09 K_W10 K_W13 K_W15 K_W19] 3. Wskazać obszar zastosowań, poszczególnych typów laserów. Podać rodzaj oprogramowania przydatnego w projektowaniu układów optycznych laserów. - [K_W05 K_W09 K_W10 K_W13 K_W19]		
Umiejętności:		

<p>1. Student, który zaliczył przedmiot, potrafi: Zaprojektować w oparciu o metody optyki macierzowej, zmontować i uruchomić prosty układ optyczny. Wykonać czynności regulacyjne (justowanie) w celu optymalizacji działania układu - [K_U03 K_U14 K_U15 K_U17 K_U20]</p> <p>2. Obsługiwać, wybrane lasery z zachowaniem zasad BHP, dokonywać prostych regulacji i pomiarów z ich wykorzystaniem. - [K_U12 K_U15 K_U17 K_U20]</p> <p>3. Formułować podstawowe wymagania techniczne w procesie zakupu elementów optycznych i ich doboru do realizacji konkretnego zadania. - [K_U07 K_U17 K_U20 K_U21 K_U22]</p> <p>4. Dokonywać ilościowej i jakościowej interpretacji uzyskanych wyników pomiarów, formułować proste wnioski na ich podstawie. - [K_U02 K_U03 K_U10 K_U17]</p> <p>5. Wykorzystywać w procesie analizy układów laserowych wybrane typy oprogramowania. - [K_U03 K_U10 K_U19]</p>
<p>Kompetencje społeczne:</p> <p>1. Student, który zaliczył przedmiot, potrafi: Aktywnie uczestniczyć w rozwiązywaniu problemów. Samodzielnie rozwijać swoją wiedzę i umiejętności - [K_K01 K_K03]</p> <p>2. Uczestniczyć w realizacji zadań doświadczalnych w ramach zespołu, rzetelnie wywiązując się z obowiązków w ramach podziału pracy. - [K_K01 K_K05]</p>

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia	
<p>W01-W03 - Kolokwium, U01 - Kolokwium i sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych, U02-U05 - Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych, K01 - Ocena aktywności w rozwiązywaniu problemów rachunkowych na wykładzie, K02 - Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych.</p>	
Treści programowe	
<p>Formalizm macierzowy w zastosowaniu do układów optycznych. Opis macierzowy światła spolaryzowanego. Rodzaje i zastosowania interferometrów. Wielkości fizyczne charakteryzujące interferometry. Pryzmaty polaryzujące. Polaryzacja kołowa i eliptyczna. Działanie płytek fazowych. Rozchodzenie się światła w światłowodach, rodzaje światłowodów. Elementy toru światłowodowego. Materiały i technologia konstrukcji światłowodów. Warunki otrzymania akcji laserowej. Inwersja obsadzeń. Układy trójpoziomowe i czteropoziomowe. Rodzaje rezonatorów laserowych. Warunek stabilności. Parametry wiązki gaussowskiej. Niezmiennik wiązki. Prawo Kogelnika i zastosowanie formalizmu macierzowego do wiązki gaussowskiej. Pojęcie dobroci rezonatora. Wpływ na generację lasera. Metody zmiany dobroci. Mody poprzeczne i podłużne. Metody selekcji modów. Właściwości ośrodków laserowych na ciele stałym. Przykłady laserów. Metody pompowania. Sposoby modulacji światła. Rodzaje modulatorów i podstawowe parametry. Uzyskiwanie ultrakrótkich impulsów laserowych. Impulsy gigantyczne. Synchronizacja modów. Własności ośrodków gazowych. Podział laserów gazowych. Przykłady laserów. Metody pompowania. Lasery przestrajalne. Sposoby sterowania długością fali i szerokością linii. Zjawiska nieliniowe drugiego rzędu.</p>	
Literatura podstawowa:	
<p>1. B. Ziętek, "Optoelektronika", Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2004 2. B. Ziętek, "Lasery", Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2008 3. R. Józwicki, "Podstawy inżynierii fotonicznej", WNT, Warszawa 2008 4. F. Ratajczyk, "Optyka ośrodków anizotropowych", Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005</p>	
Literatura uzupełniająca:	
<p>1. N. W. Karłow, "Wykłady z fizyki laserów", WNT Warszawa 1989 2. A. Kujawski, P. Szczepański, "Lasery Podstawy fizyczne", Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999 3. R. Józwicki, "Optyka laserów", WNT, Warszawa 1981 4. F. Kaczmarek, "Podstawy działania laserów", WNT Warszawa 1983 5. F. Kaczmarek, "Wstęp do fizyki laserów", PWN Warszawa 1978 6. K. Shimoda, "Wstęp do fizyki laserów", PWN Warszawa 1993</p>	
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta	
Czynność	Czas (godz.)
1. Udział w wykładach	15
2. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	15
3. Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego	24
4. Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	15
5. Przygotowanie (w domu) sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	15
6. Udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych	3
Obciążenie pracą studenta	

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	87	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	33	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	45	2