

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Biomedycyna laserowa	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Laser biomedicine	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Inżynieria biomedyczna	
Specjalność (jeśli dotyczy): Optyka biomedyczna	
Stopień studiów i forma: I / II stopień* , stacjonarna / niestacjonarna*	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*	
Kod przedmiotu: MDP002004	
Grupa kursów: TAK / NIE*	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	30		15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30	60		30	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1	2		1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2		1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,7	0,7		0,7	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Zaliczony kurs: Fizyka ogólna, (FZP 001064)
2. Zaliczony kurs: Podstawy biofotoniki (FTP 002003)
3. Zaliczony kurs: Biofizyka (FTP 002002)

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie mechanizmów wzmocnienia i generacji promieniowania laserowego.
- C2 Zapoznanie z oddziaływaniem światła laserowego na materię.
- C3 Zasady doboru sprzętu w różnych zastosowaniach medycznych.
- C4 Zapoznanie z zasadami BHP stosowanymi przy pracy z laserami

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Ma szczegółową wiedzę związaną z budową i zasadą podstaw generacji promieniowania laserowego

PEU_W02 Ma szczegółową wiedzę w zakresie zasad BHP użytkowania i doboru laserów

PEU_W03 Posiada rozszerzoną wiedzę na temat parametrów wiązek laserowych, mechanizmów wzbudzenia promieniowania w różnych typach laserów

PEU_W04 Ma szczegółową wiedzę o wpływie światła laserowego na materię żywą

PEU_W05 Zna podstawowe technologie inżynierskie, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu optyki biomedycznej w szczególności w zakresie biomedycyny laserowej,

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować i zrealizować proste urządzenie, system, używając właściwych metod, techniki i narzędzi z zakresu biomedycyny laserowej

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	<i>Wstęp – promieniowanie laserowe</i>	2
Wy2	<i>Mody promieniowania, gęstość modów, prawo Plancka</i>	2
Wy3	<i>Warunki uzyskania akcji laserowej</i>	2
Wy4	<i>Rezonatory laserowe</i>	2
Wy5	<i>Przegląd i BHP laserów</i>	2
Wy6	<i>Zastosowania laserów 1</i>	2
Wy7	<i>Zastosowania laserów 2</i>	2
Wy8	<i>Kolokwium</i>	1
Suma godzin		15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Wprowadzenie, omówienie warunków zaliczenia, wiadomości wstępne.	1
Ćw2	Absorbpcja i emisja promieniowania, warunek rezonansu, warunek inwersji obsadzeń, charakterystyka wiązki emitowanej przez lasery impulsowe.	2
Ćw3	Podstawowe cechy wiązki gaussowskiej (sposób jej charakteryzacji i opisu, charakteryzacja propagacji wiązek gaussowskich), podstawowe konfiguracje rezonatorów laserowych i ich cechy, straty energetyczne wywołane obciążeniem wiązki laserowej.	2
Ćw4	Odwzorowanie wiązki laserowej przez układy optyczne.	2
Ćw5	Bezpieczeństwo pracy z laserami na podstawie norm BHP	2

Ćw6	Oddziaływanie promieniowania laserowego z tkankami biologicznymi	2
Ćw7	Kolokwium zaliczeniowe	2
Ćw8	Kolokwium poprawkowe	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie, omówienie warunków zaliczenia, wiadomości wstępne.	1
Pr2	Podstawy mechanizmu wzmocnienia promieniowania laserowego	2
Pr3	Podstawy mechanizmu generacji promieniowania laserowego	2
Pr4	Parametry wiązek laserowych struktura spektralna i modowa	2
Pr5	Zasady BHP laserów, wybór różnego typu urządzeń w zastosowaniach medycznych	2
Pr6	Wpływ światła laserowego na materię żywą	2
Pr7	Pomiar mocy i energii promieniowania laserowego	2
Pr8	Pomiar kształtu czoła fali promieniowania laserowego	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Tablica i pisak – wykład prowadzony metodą tradycyjną i multimedialną N2. Tablica i pisak – ćwiczenia prowadzone metodą tradycyjną N3. Elementy prezentacji multimedialnej ilustrujące zagadnienia omawiane w czasie wykładu N4. Krótkie prace pisemne- testy sprawdzające – stosowane na ćwiczeniach rachunkowych N5. Karty katalogowe producentów urządzeń laserowych N6. Stanowiska komputerowe z oprogramowaniem do symulacji oddziaływania promieniowania laserowego z materią

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_W04	Ocena z kolokwium
F2	PEU_U01 PEU_W02 PEU_W05 PEU_K01	1. Krótkie prace pisemne – testy sprawdzające 2. Zadania dotyczące promieniowania laserowego rozwiązywane poza zajęciami zorganizowanymi.
P - wykład – ocena z kolokwium P – ćwiczenia – średnia z ocen z testów sprawdzających P – projekt – zaliczenie opracowań z zadań projektowych		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] R. Józwicki: Podstawy inżynierii fotonicznej; Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2006
- [2] H. Abramczyk: Wstęp do spektroskopii laserowej; PWN 2000
- [3] F. Kaczmarek: Wstęp do fizyki laserów; PWN 1986
- [4] B. Ziętek, *Lasery*, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń 2008
- [5] W.T. Silfvast, "Lasers", module 1.5, Fundamentals of Photonics, SPIE, 2005

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [6] K. Shimoda: Wstęp do fizyki laserów, PWN, Warszawa 1993
- [7] A. Kujawski, P. Szczepański, *Lasery. Fizyczne podstawy*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 1999
- [8] Katzir A.: *Laser and optical fibers in medicine*, Academic Press Inc. (1993).
- [9] *Biomedical photonics handbook*, Editor-in-chief Tuan Vo-Dinh. CRC Press, Boca Raton 2003

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Iwona Hołowacz, iwona.holowacz@pwr.edu.pl
Igor Buzalewicz, igor.buzalewicz@pwr.edu.pl

