

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Lasery i ich zastosowanie w medycynie**

Nazwa w języku angielskim: **Lasers and their application in medicine**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Biomechanika Inżynierska**

Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **BIM031037**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.6		0.7		

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada wiedzę podstawową z zakresu fizyki oraz optyki
2. Wykazuje zainteresowanie zagadnieniami związanymi z zastosowaniem laserów

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Wyjaśnienie budowy i zasady działania lasera  
C2. Zapoznanie z rodzajami laserów, ich zaletami oraz ograniczeniami  
C3. Zaprezentowanie szerokiej gamy zastosowań laserów, ze szczególnym uwzględnieniem ich zastosowania w medycynie

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Potrafi omówić budowę i zasadę działania lasera

PEK\_W02 - Potrafi wymienić rodzaje laserów i przedstawić ich charakterystykę

PEK\_W03 - Potrafi omówić zagadnienie zastosowania laserów

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi dobrać elementy niezbędne do funkcjonowania lasera

PEK\_U02 - Potrafi przeanalizować parametry wiązki laserowej

PEK\_U03 - Potrafi dobrać rodzaj lasera do konkretnego zastosowania

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawy teoretyczne działania laserów	2
Wy2	Lasery gazowe i na ciele stałym	2
Wy3	Lasery półprzewodnikowe i światłowodowe	2
Wy4	Parametry wiązki laserowej istotne z punktu widzenia zastosowań laserów	2
Wy5	Lasery w wytwarzaniu komponentów medycznych	2
Wy6	Pomiarowe zastosowanie laserów w medycynie	2
Wy7	Zastosowanie laserów w zabiegach medycznych	2
Wy8	Zaliczenie	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Wprowadzenie do laboratorium	1
Lab2	Analiza budowy lasera	2
Lab3	Analiza wiązki laserowej	2
Lab4	Cięcie laserowe	2
Lab5	Napawanie i spawanie laserowe	2
Lab6	Strukturyzacja powierzchni za pomocą lasera i głowicy skanującej	2
Lab7	Pomiarowe zastosowanie laserów w medycynie	2
Lab8	Zastosowanie laserów w medycynie	2
		Suma: 15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja multimedialna  
N2. praca własna – przygotowanie do laboratorium

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 - PEK_W03	zaliczenie pisemne
P = F1		

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01 - PEK_U03	kartkówki, odpowiedzi ustne
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

B. Ziętek, "Lasery", Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 2008.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

E. Kannatey-Asibu, "Principles of Laser Materials Processing", Wiley, 2009.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr inż. Adrian Zakrzewski tel.: 320 38 61 email: [adrian.zakrzewski@pwr.edu.pl](mailto:adrian.zakrzewski@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Lasery i ich zastosowanie w medycynie**  
 Name in English: **Lasers and their application in medicine**  
 Main field of study (if applicable): **Engineering Biomechanics**  
 Level and form of studies: **I level, full-time**  
 Kind of subject: **obligatory**  
 Subject code: **BIM031037**  
 Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15		15		
Number of hours of total student workload (CNPS)	30		30		
Form of crediting	Crediting with grade		Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points	1		1		
including number of ECTS points for practical (P) classes			1		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.6		0.7		

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has a basic knowledge of physics and optics
2. Show interest in issues related to laser applications

## SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Explain the construction and principle of operation of the laser
- C2. Familiarization with the types of lasers, their advantages and limitations
- C3. Presenting a wide range of laser applications, with particular emphasis on their application in medicine

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

### **I. Relating to knowledge:**

PEK\_W01 - Can discuss the construction and principle of operation of the laser

PEK\_W02 - Can list the laser types and carry out their characterization

PEK\_W03 - Is able to discuss about the laser applications

### **II. Relating to skills:**

PEK\_U01 - Can select the elements necessary for the operation of the laser

PEK\_U02 - Can analyze the parameters of the laser beam

PEK\_U03 - Can choose the type of laser for a specific application

### **III. Relating to social competences:**

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Theoretical background of laser principle of operation	2
Lec2	Gas and solid state lasers	2
Lec3	Diode and fiber lasers	2
Lec4	Laser beam parameters important from the point of view of laser applications	2
Lec5	Lasers in the manufacture of medical components	2
Lec6	Laser measurements applications in medicine	2
Lec7	Application of lasers in medical procedures	2
Lec8	Written assessment	1
		Total hours: 15
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Introduction to the laboratory	1
Lab2	Analysis of laser construction	2
Lab3	Diagnosis of the laser beam	2
Lab4	Laser cutting	2
Lab5	Laser cladding and welding	2
Lab6	Surface structuring by laser and scanning head	2
Lab7	Laser measurements applications in medicine	2
Lab8	Application of lasers in medicine	2
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED		
N1. multimedia presentation N2. self study - preparation for laboratory class		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01 - PEK_W03	written assessment
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01 - PEK_U03	quizzes, oral answers
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE		
<u>PRIMARY LITERATURE</u> B. Ziętek, "Lasers", Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 2008.		
<u>SECONDARY LITERATURE</u> E. Kannatey-Asibu, "Principles of Laser Materials Processing", Wiley, 2009.		

SUBJECT SUPERVISOR		
dr inż. Adrian Zakrzewski tel.: 320 38 61 email: adrian.zakrzewski@pwr.edu.pl		