

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Zastosowanie optoelektroniki**

Nazwa w języku angielskim: **Applications of optoelectronics**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Mechatronika**

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **MCD035002**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
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. Znajomość podstaw fizyki (w tym optyki geometrycznej) oraz podstaw fizyki ciała stałego
2. Ukończenie kursu Podstawy elektrotechniki
3. Ukończenie kursu Elementy i układy elektroniczne

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi zjawiskami optycznymi w półprzewodnikach, w tym z transmisją światła w półprzewodnikach i światłowodzie
- C2. Zapoznanie studentów z konstrukcją, parametrami oraz warunkami pracy elementów optoelektronicznych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma uporządkowaną wiedzę teoretyczną w zakresie fotoniki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia fizycznych podstaw działania elementów optycznego toru telekomunikacyjnego oraz zna obszary zastosowań systemów fotonicznych w szczególności w motoryzacji, energetyce i mikrosystemach.

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi wykorzystać poznane elementy optoelektroniczne oraz proste systemy światłowodowe w praktyce inżynierskiej

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp do optoelektroniki	1
Wy2	Podstawy zjawisk optycznych w półprzewodnikach	2
Wy3	Technika światłowodowa	3
Wy4	Źródła światła	2
Wy5	Detektory światła	2
Wy6	Ogniwa słoneczne - podstawy	1
Wy7	Obszary zastosowań przyrządów optoelektronicznych	3
Wy8	Kolokwium	1
		Suma: 15
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Pomiar tłumienia wieloelementowego toru światłowodowego	2
Lab2	Badanie tłumienności światłowodów	2
Lab3	Pomiar charakterystyki polaryzacyjnej elementów optycznych	2
Lab4	Pomiar charakterystyki spektralnej elementów fotoemisyjnych	2
Lab5	Badanie wpływu niedopasowania złązek w torach optycznych o różnych oknach transmisyjnych	2
Lab6	Systemy wizyjnej kontroli jakości wytwarzania	2
Lab7	Optyczne pomiary mikroskopowe i interferometryczne 2D/3D	2
Lab8	Pomiary rozpraszania światła na powierzchniach i charakterystyk fotometrycznych źródeł światła	2
Lab9	Technologie laserowej obróbki	2
Lab10	Metody badania wiązki laserowej i monitorowania procesów obróbki	2
Lab11	Panele i ogniwa słoneczne	2

Lab12	Czujniki światłowodowe	2
Lab13	Tor optotelekomunikacyjny	2
Lab14	Technologia połączeń światłowodowych (spawanie światłowodów, pomiar geometrii światłowodów)	2
Lab15	Półprzewodnikowe systemy oświetlenia	2
		Suma: 30

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z prezentacjami i dyskusją  
N2. Praca własna - samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium  
N3. konsultacje  
N4. praca własna – przygotowanie do laboratorium  
N5. Krótkie sprawdziany na początku zajęć laboratoryjnych

#### 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	kolokwium, dyskusja na wykładzie
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	sprawdziany, dyskusja, sprawozdania
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] B. Mroziejewicz, M. Bugajski, Wł. Nakwaski, Lasery półprzewodnikowe, WNT 1985,
- [2] J. E. Midwinder, Y. L. Guo, Optoelektronika i technika światłowodowa, WKŁ 1995,
- [3] J. I. Pankove, Zjawiska optyczne w półprzewodnikach, WNT 1984,
- [4] J. Piotrowski, A. Rogalski, Półprzewodnikowe detektory podczerwieni, WNT 1985,
- [5] B. Ziętek Optoelektronika, Wyd. UMK, 2004,
- [6] Z. Bielecki, A. Rogalski, Detekcja sygnałów optycznych, WNT 2001

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] A. Smoliński, Optoelektronika światłowodowa, WKŁ 1985,
- [2] J. Hennel, Podstawy elektroniki półprzewodnikowej, WNT 1986,
- [3] J. Godlewski, Generacja i detekcja promieniowania optycznego, PWN 1997,
- [4] J. Siuzdak, Wstęp do współczesnej telekomunikacji światłowodowej, WKŁ 1997,
- [5] M. Marciniak, Łączność światłowodowa. WKŁ 1998,
- [6] G. Einarsson, Podstawy telekomunikacji światłowodowej, WKŁ 1998,

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Ryszard Korbutowicz email: [ryszard.korbutowicz@pwr.edu.pl](mailto:ryszard.korbutowicz@pwr.edu.pl)

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Zastosowanie optoelektroniki**

Name in English: **Applications of optoelectronics**

Main field of study (if applicable): **Mechatronics**

Level and form of studies: **I level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **MCD035002**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15		30		
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. Znajomość podstaw fizyki (w tym optyki geometrycznej) oraz podstaw fizyki ciała stałego
2. Completion of Fundamentals of electrical engineering course
3. Completion of Electronics Elements and Devices course

### SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To familiarize students with the basic optical phenomena in semiconductors, including the transmission of light in semiconductors and optical fiber
- C2. Students become acquainted with the structure, parameters and conditions of optoelectronic components

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

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

PEK\_W01 - Student has ordered in terms of theoretical knowledge of photonics, including the knowledge necessary to understand the physical basis of optical components telecommunications track and knows areas of photonic systems application in particular in the automotive, energy and microsystems.

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

PEK\_U01 - Student can use optical fiber systems and simple elements known in engineering practice

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

## PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Introduction do optoelectronics	1
Lec2	The basics of optical phenomena in semiconductors	2
Lec3	Optical fiber technique	3
Lec4	Ligth sources	2
Lec5	Photodetectors	2
Lec6	Basics of the solar cells	1
Lec7	Areas of application of optoelectronic devices	3
Lec8	Test	1
		Total hours: 15
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1	Attenuation of a multisegment optical fiber transmission system measurement	2
Lab2	Study of the attenuation of optical fibers	2
Lab3	Testing of optical polarizer	2
Lab4	Investigation of spectrum characteristics of light sources	2
Lab5	Investigation of matching efficiency of optical connectors in different transmission optical windows	2
Lab6	Machine Vision for manufacturing quality assurance	2
Lab7	Optical microscope and interferometry measurements for 2D/3D	2
Lab8	Measurement of surface scattering and photometric light characteristics \	2
Lab9	Industrial laser technologies	2
Lab10	Metods of laser beam measurement and process monitoring	2
Lab11	Panels and solar cells	2

Lab12	Optical fiber sensors	2
Lab13	Optotelecommunication track	2
Lab14	Optical fiber connection technology (welding of fiber optics, measurement of the geometry of the optical fiber)	2
Lab15	Semiconductor lighting systems	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED		
N1. Traditional lecture with presentations and discussion N2. Self work - independent studies and preparing for the test N3. tutorials N4. self study - preparation for laboratory class N5. A brief test at the beginning of the laboratory activities		

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	test, discussion
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	brief tests, discussion, reports after exercise
P = F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### PRIMARY LITERATURE

- [1] B. Mroziejewicz, M. Bugajski, Wł. Nakwaski, Lasery półprzewodnikowe, WNT 1985,
- [2] J. E. Midwinder, Y. L. Guo, Optoelektronika i technika światłowodowa, WKŁ 1995,
- [3] J. I. Pankove, Zjawiska optyczne w półprzewodnikach, WNT 1984,
- [4] J. Piotrowski, A. Rogalski, Półprzewodnikowe detektory podczerwieni, WNT 1985,
- [5] B. Ziętek Optoelektronika, Wyd. UMK, 2004,
- [6] Z. Bielecki, A. Rogalski, Detekcja sygnałów optycznych, WNT 2001

### SECONDARY LITERATURE

- [1] A. Smoliński, Optoelektronika światłowodowa, WKŁ 1985,
- [2] J. Hennel, Podstawy elektroniki półprzewodnikowej, WNT 1986,
- [3] J. Godlewski, Generacja i detekcja promieniowania optycznego, PWN 1997,
- [4] J. Siuzdak, Wstęp do współczesnej telekomunikacji światłowodowej, WKŁ 1997,
- [5] M. Marciniak, Łączność światłowodowa. WKŁ 1998,
- [6] G. Einarsson, Podstawy telekomunikacji światłowodowej, WKŁ 1998,

## SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Ryszard Korbutowicz email: [ryszard.korbutowicz@pwr.edu.pl](mailto:ryszard.korbutowicz@pwr.edu.pl)