

# I. KARTA PRZEDMIOTU

<b>Nazwa przedmiotu/modułu:</b>	<b>Optoelektronika światłowodów</b>	Kod przedmiotu: OSW
<b>Nazwa angielska:</b>	Fiber optics	
<b>Kierunek studiów:</b>	Edukacja techniczno-informatyczna	
<b>Poziom studiów:</b>	Stacjonarne, I-go stopnia – inżynierskie	
<b>Profil studiów:</b>	Praktyczny	
<b>Jednostka prowadząca:</b>	Karkonoska Państwowa Szkoła Wyższa w Jeleniej Górze Wydział Nauk Medycznych i Technicznych, Katedra Nauk Informatyczno-Technicznych	
<b>Prowadzący przedmiot:</b>	Prof.dr hab.inż. Bogdan Miedzinski	
	Adres email: miedzinskii@kpswjg.pl	

## I. Formy zajęć, liczba godzin

Semestr	Wykład	Ćwiczenie	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Łącznie
II	30		15	15		60
<b>Forma zaliczenia</b>	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	2		2	2		6

## II. Cele przedmiotu:

<b>C1</b>	Zapoznanie studenta z budową ,zasadą działania oraz zasadami eksploatacji elementów światłowodowych oraz przyjętymi standardami ich pracy..
<b>C2</b>	Objaśnienie studentowi problemów związanych z prawidłowym wykorzystaniem falowodów optycznych, przyczynami powstawania zakłóceń oraz sposobami przeciwdziałania ich powstawania.
<b>C3</b>	Wyrobiecie umiejętności realizacji prostych układów światłowodowej sieci transmisyjnej wraz ze sposobami modulacji analogowej i cyfrowej do zastosowań w praktyce.

## III. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji:

1. Zaliczenie wykładu z przedmiotu Matematyka. I Elektrotechnika
2. Zaliczenie ćwiczeń z przedmiotu Fizyka I.

## IV. Oczekiwane efekty uczenia się:

Wiedza	
<b>EK1</b>	Zna podstawowe prawa i teoretyczne podstawy przesyłu fali świetlnej w światłowodzie dielektrycznym i potrafi rozróżnić budowę oraz ocenić przydatność światłowodów o różnych współczynnikach załamania światła do określonych praktycznych zastosowań...
<b>EK2</b>	Wie jakie są skutki dyspersji i tłumienności i potrafi zidentyfikować jej rodzaje oraz zna budowę, zasadę działania oraz charakterystyki podstawowych źródeł światła i fotodetektorów i potrafi je zidentyfikować oraz dobrać do zastosowań. Zna sposoby realizacji multiplekserów i demultiplekserów i potrafi wyjaśnić zasady modulacji analogowej i cyfrowej.
Umiejętności	
<b>EK3</b>	Umie korzystać ze sprzęgaczy kierunkowych w celu realizacji sieci transmisyjnych o zwiększonej przepływności.

<b>EK4</b>	Ma umiejętności doboru metod i narzędzi do badania właściwości podstawowych elementów toru światłowodowego	
<b>EK5</b>	Potrafi samodzielnie projektować, budować, przeprowadzać właściwe pomiary oraz wnioskować w zakresie zastosowań prostych układów transmisyjnych i czujnikowych sieci światłowodowych .	
<b>Kompetencje społeczne</b>		
<b>EK6</b>	Jest kreatywny i ma świadomość zagrożeń oraz priorytetów stawianych regulacji określonego przez siebie lub innych zadania	
<b>V. Treści programowe:</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		
<b>Wyk1.</b>	Zapoznanie z przedmiotem, wymaganiami i sposobem zaliczenia.	<b>1</b>
<b>Wyk.2 Wyk. 3 Wyk4</b>	Podstawowe pojęcia, zasady działania i zakres stosowania transmisji światłowodowej. Budowa i rodzaje pracy światłowodów. Polaryzacja i jej wykorzystanie w układach przesyłowych i czujnikowych. Mody fal elektromagnetycznych w światłowodach dielektrycznych	<b>8</b>
<b>Wyk5 Wyk6</b>	Podstawowe elementy toru światłowodowego . Dyspersja, tłumienność oraz ich skutki..	<b>3</b>
<b>Wyk7 Wyk8 Wyk9</b>	Technologia wytwarzania światłowodów, kable światłowodowe i ich budowa, złącza światłowodowe stałe i rozłączne, straty mocy w złączach. Homo i hetero złączowe diody LED i ich podstawowe parametry eksploatacyjne. Lasery gazowe i półprzewodnikowe, diody laserowe.	<b>6</b>
<b>Wyk10 Wyk11</b>	Fotodetektory światła, podstawowe wymagania i właściwości. Fotodiody p-n, p-i-n, oraz lawinowa, fototranzystory i fotoprzewodniki. Sprzęgacze oraz sposób ich realizacji.	<b>4</b>
<b>Wyk12</b>	Sieci transmisyjne, zwiększenie ich przepływności przez multipleksowanie.	<b>2</b>
<b>Wyk13</b>	Multiplekser i demultiplekser oraz sposoby ich praktycznej realizacji	<b>2</b>
<b>Wyk14</b>	Modulacja analogowa i cyfrowa oraz jej rodzaje.	<b>2</b>
<b>Wyk15</b>	Kolokwium zaliczeniowe	<b>2</b>
<b>Suma godzin – wykład</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		
<b>Lab1</b>	Wprowadzenie, wymagania, ustalenie zasad i sposobu zaliczenia.	<b>1</b>
<b>Lab2</b>	Badania zasad funkcjonowania nadajnika i odbiornika światłowodowego, rozróżniania światłowodów oraz technik modulacji i demodulacji.	<b>2</b>
<b>Lab3</b>	Badania cyfrowej analogowej techniki multipleksowania w dziedzinie czasu (TDM) modulacja pozycją impulsu (PPM), kodowanie Manchester.	<b>2</b>
<b>Lab4</b>	Badania działania diod laserowych, światłowodów i transmisji w światłowodzie i w otwartej przestrzeni	<b>2</b>
<b>Lab5</b>	Badania charakterystyk promieniowania diod elektroluminescencyjnych.	<b>2</b>
<b>Lab6</b>	Badania charakterystyki modowej w światłowodzie	<b>2</b>
<b>Lab7</b>	Praktyczne wykonywanie łącz światłowodowych za pomocą złącz rozłącznych i trwałych.	<b>2</b>
<b>Lab8</b>	Ćwiczenia odróbkowe i uzupełniające zaległości laboratoryjne.	<b>1</b>
<b>Suma godzin – laboratorium</b>		<b>15</b>

Forma zajęć -projekt		
<b>Proj1</b>	Wprowadzenie, wymagania, ustalenie zasad i sposobu zaliczenia.	<b>1</b>
<b>Proj2</b>	Podstawowe zasady realizacji sieci i zwiększenia jej przepływności.	<b>2</b>
<b>Proj3</b>	Problematyka i sposób praktycznej realizacji sieci czujnikowej.	<b>2</b>
<b>Proj4</b>	Wykorzystanie wybranych elementów toru światłowodowego w projekcie rozwiązania prostej sieci transmisyjnej do wybranego zastosowania.	<b>2</b>
<b>Proj5</b>	Wykorzystanie wybranych elementów toru światłowodowego w projekcie rozwiązania prostej sieci transmisyjnej do wybranego zastosowania	<b>2</b>
<b>Proj6</b>	Wykorzystanie wybranych elementów toru światłowodowego w projekcie rozwiązania prostej sieci transmisyjnej do wybranego zastosowania	<b>2</b>
<b>Proj7</b>	Wykorzystanie wybranych elementów toru światłowodowego w projekcie rozwiązania prostej sieci transmisyjnej do wybranego zastosowania.	<b>2</b>
<b>Proj8</b>	Rozliczenie formalne wykonanego projektu.	<b>2</b>
<b>Suma godzin – projekt</b>		<b>15</b>

#### VI. Narzędzia dydaktyczne:

<b>1.</b>	Wykład z użyciem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne, foliogramy.
<b>2.</b>	Laboratorium praktyczne prowadzone w grupach ćwiczeniowych .
<b>3.</b>	Projekt wykonywany indywidualnie wirtualnej sieci światłowodowej do wybranego zastosowania.

#### VII. Sposoby oceny (F – formująca, P – podsumowująca)

<b>F1.</b>	Aktywność podczas ćwiczeń laboratoryjnych oraz ćwiczeń projektowych.
<b>F2.</b>	Sprawdzenie i ocena przygotowania do laboratoriów oraz ćwiczeń projektowych.
<b>P1.</b>	Ocena końcowa z ćwiczeń laboratoryjnych i projektu wystawiana jest na podstawie sumy średniej ocen uzyskanych przez studenta z zadań laboratoryjnych F1 (50 %) oraz zadania projektowego F2 (50 %). Warunkiem uzyskania oceny pozytywnej jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych,i wykonanie zadania projektowego co najmniej na ocenę 3,0.
<b>P2.</b>	Ocena końcowa z wykładu wystawiana jest na podstawie wyniku uzyskanego przez studenta z kolokwium pisemnego i/lub pisemnego. Warunkiem uzyskania zaliczenia wykładu jest zaliczenie kolokwium co najmniej na ocenę 3,0.

#### VIII. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Łączna i średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Udział w wykładach i laboratoriach	<b>45</b>
Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	<b>15</b>
Samodzielne przygotowanie się do prac projektowych	<b>30</b>
Opracowanie projektu	<b>30</b>
Konsultacje	<b>15</b>
SUMA	<b>135</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>6</b>

#### IX. Literatura podstawowa i uzupełniająca

**Literatura podstawowa:**

[1] Palais J. C.; Zarys telekomunikacji światłowodowej, WKŁ, Warszawa 1991.

[2] Midwinter J. E., Guo Y. L.; Optoelektronika i technika światłowodowa, WKŁ, Warszawa 1995

**Literatura uzupełniająca:**

[1] Smoliński A.; Optoelektronika światłowodowa, WKŁ, Warszawa 1985

Artykuły z wybranych czasopism fachowych i dane z internetu..

**X. METODY DYDAKTYCZNE**

<b>M1</b>	<b>Wykład / prezentacja multimedialna.</b>
<b>M2</b>	<b>Metoda warsztatowa.</b>
<b>M3</b>	<b>Ćwiczenia praktyczne / laboratoryjne.</b>
<b>M4</b>	<b>Metoda projektowa.</b>

**XI. Tablica powiązań efektów przedmiotowych i kierunkowych z celami przedmiotu oraz stosowanymi metodami dydaktycznymi**

<b>Efekty Uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla programu kierunku</b>	<b>Cele Przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Metody dydaktyczne</b>
<b>Wiedza</b>					
<b>EK1</b>	KW_03, KW_07 KW_08	C1, C2	Wyk1-14	1, 2, 3	M1, M2, M3
<b>EK2</b>	KW_08, KW_020, KW_21	C1, C2	Wyk1-14	1, 2, 3	M1, M2, M3
<b>Umiejętności</b>					
<b>EK3</b>	KU_12,	C1, C3	Lab1 – 7, Proj1-7	1, 2, 3	M1, M2, M3, M4
<b>EK4</b>	KU_12, KU_17	C1, C3	Lab1 – 7, Proj1-7	1, 2, 3	M1, M2, M3, M4
<b>EK5</b>	KU_12, KU_17	C1, C3	Lab1 – 7, Proj1-7	1, 2, 3	M1, M2, M3, M4
<b>Kompetencje społeczne</b>					
<b>EK6</b>	K_K01, K_K02, K_K04	C2, C3	Wyk1 - 14, Lab1 – 7, Proj1-7	1, 2, 3	M1, M2, M3, M4

**XII Zasady weryfikacji oczekiwanych efektów uczenia się**

<b>Efekty kształcenia</b>	<b>Na ocenę 2.0</b>	<b>Na ocenę 3.0</b>	<b>Na ocenę 3.5</b>	<b>Na ocenę 4.0</b>	<b>Na ocenę 4.5</b>	<b>Na ocenę 5.0</b>
<b>EK1,- EK6, , (ocena P1,P2,)</b>	Średnia końcowa (40 % oceny F1+F2+ 60 % sumy oceny P1 i P2 ), uzyskana przez studenta, ma wartość poniżej 3.0.	Średnia końcowa (40 % oceny F1+F2+ 60 % sumy oceny P1 i P2 ), uzyskana przez studenta, ma wartość co najmniej 3,0.	Średnia końcowa (40 % oceny F1+F2+ 60 % sumy oceny P1 i P2 ), uzyskana przez studenta, ma wartość co najmniej 3,3..	Średnia końcowa (40 % oceny F1+F2+ 60 % sumy oceny P1 i P2 ), uzyskana przez studenta, ma wartość co najmniej 3,8..	Średnia końcowa (40 % oceny F1+F2+ 60 % sumy oceny P1 i P2 ), uzyskana przez studenta, ma wartość co najmniej 4,3..	Średnia końcowa (40 % oceny F1+F2+ 60 % sumy oceny P1 i P2 ), uzyskana przez studenta, ma wartość co najmniej 4,8

### **XIII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

**1. Terminy konsultacji podano na zajęciach i stronie domowej prowadzącego zajęcia.**