

<b>WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim .....</b>	<b>Światłowody</b>
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim ...</b>	<b>Optical Fibers</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>.....Optyka Biomedyczna</b>
<b>Poziom i forma studiów:</b>	<b>I / II stopień / <del>jednolite studia magisterskie*</del>, stacjonarna /</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>FTP002028W + FTP002011L</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>		<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>		<b>60</b>		
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>		<b>2</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>2</b>		<b>1,5</b>		

\*niepotrzebne skreślić

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

Wiedza:

1. Podstawowa wiedza z zakresu fizyki ogólnej.
2. Podstawowa wiedza w zakresie optyki falowej i instrumentalnej.

Umiejętności:

1. Umiejętność prowadzenia eksperymentów, opracowania wyników i przygotowywania sprawozdania.
2. Umiejętność obsługi prostych przyrządów optycznych.

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobycie wiedzy na temat zasady działania i sposobów wytwarzania różnych typów falowodów planarnych i światłowodów.
- C 2 Zdobycie wiedzy na temat zastosowań światłowodów w metrologii i do przesyłania informacji

C3. Zdobyć umiejętności w zakresie praktycznego wykorzystania światłowodów i elementów światłowodowych.

C4. Zdobyć umiejętności pomiaru podstawowych charakterystyk światłowodów

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01: Wiedza z zakresu propagacji światła w falowodach planarnych i światłowodach cylindrycznych, technologii ich wytwarzania oraz podstawowych parametrów charakteryzujących światłowody

PEU\_W02 Wiedza dotycząca zastosowań światłowodów w metrologii i przesyłaniu informacji.

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 Umiejętność zaplanowania i wykonania pomiarów parametrów transmisyjnych światłowodów.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 Zrozumienie potrzeby ciągłego samokształcenia, wynikającego z konieczności nadążania za rozwojem techniki światłowodowej i potrzebą samodzielnego poznawania najnowszych trendów z tej dziedziny

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Równania Maxwella, fale typu TE i TM odbicie i załamanie fali E-M na granicy dwóch dielektryków, równania Fresnela	2
Wy2	Całkowite wewnętrzne odbicie, falowód planarny	2
Wy3	Struktura modowa i równanie charakterystyczne dla światłowodu planarnego	2
Wy4	Sposoby wytwarzania światłowodów cylindrycznych, straty w światłowodach	2
Wy5	Światłowod cylindryczny, rozwiązanie równań Maxwella dla struktury o symetrii osiowej	2
Wy6	Równanie charakterystyczne, przybliżenie światłowodu słabo prowadzącego	2
Wy7	Konwencja modów hybrydowych i liniowo spolaryzowanych	2
Wy8	Światłowod jednomodowy	2
Wy9	Dyspersja w światłowodach wielomodowych i jednomodowych	2
Wy10	Źródła światła stosowane w technice światłowodowej	2
Wy11	Światłowody aktywne, lasery i wzmacniacze światłowodowe	2
Wy12	Sprzęgacze światłowodowe	2
Wy13	Sposoby łączenia światłowodów, elementy sieci światłowodowych	2
Wy14	Światłowody specjalne	2
Wy15	Światłowody fotoniczne	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie	3
La2	Spawanie światłowodów	3
La3	Pomiar profilu współczynnika załamania preform światłowodowych	3
La4	Analiza rozkładu dalekiego pola dla włókien jednomodowych	3
La5	Pomiar transmisji włókien w funkcji długości fali	3
La6	Pomiar drogi zdudnienia w światłowodach dwójłomnych	3
La7	Charakteryzacja sprzęgaczy światłowodowych	3
La8	Modele amplitudowego i fazowego czujnika światłowodowego	3
La9	Badanie polarymetrycznego czujnika światłowodowego	3
La10	Wyrównanie zaległości w realizacji programu zajęć	3
	Suma godzin	30

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Prezentacja multimedialna (PowerPoint) N2. Udostępnianie materiałów do wykładu N3. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych N4. Konsultacje N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do ćwiczeń i zaliczenia

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1	PEU_U01 PEU_K01,.	Odpowiedź ustna i raport z ćwiczenia laboratoryjnego
F2	PEU_W01, PEU_W02.	Egzamin z całości materiału: 6-8 pytań otwartych.
P1 = średnia ze wszystkich ocen F1		
P2=F2		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

1. M. Marciniak, *Łączność Światłowodowa*, WKŁ, 1998.
2. A. Majewski, *Podstawy techniki światłowodowej: zagadnienia wybrane*, Oficyna Wydawnicza PW, 2000
3. J. Siuzdak, *Wstęp do współczesnej telekomunikacji światłowodowej*, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. 1999.
4. B. Ziętek, *Optoelektronika*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 2011.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

1. B. E. A. Saleh, M. C. Teich, *Fundamentals of Photonics*, Wiley Series 2007
2. A. Yariv, P. Yeh, *Photonics: Optical Electronics in Modern Communications*, Oxford University Press, 2006.
3. A. Mendez, T. F. Morse, *Specialty Optical Fibers Handbook*, Academic Press, 2007.
4. Sh. Yin, P. B. Ruffin, F.T.S. Yu, *Fiber Optic Sensors*, CRC Press, 2008.

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

Prof. Waław Urbańczyk ([Waclaw.urbanczyk@pwr.wroc.pl](mailto:Waclaw.urbanczyk@pwr.wroc.pl))

Dr inż. Tadeusz Martynkien ([tadeusz.martynkien@pwr.wroc.pl](mailto:tadeusz.martynkien@pwr.wroc.pl))

