

WYDZIAŁ PPT	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim:	Światłowody
Nazwa w języku angielskim	Optical waveguides
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Inżynieria Kwantowa
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	FTP001006W + FTP001006L
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
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	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Podstawowa wiedza w zakresie optyki falowej (WIEDZA)
2. Umiejętność prowadzenia eksperymentów, opracowania wyników i przygotowywania sprawozdania (UMIEJĘTNOŚCI)
3. Umiejętność obsługi prostych przyrządów optycznych (UMIEJĘTNOŚĆ)

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zdobycie wiedzy na temat sposobu propagacji światła w falowodach planarnych i światłowodach włóknistych różnych typów
- C2 Zdobycie wiedzy na temat technologii wytwarzania światłowodów różnych typów
- C3 Zdobycie wiedzy na temat podstawowych parametrów charakteryzujących właściwości propagacyjne falowodów planarnych oraz światłowodów
- C4 Zapoznanie studentów z pasywnymi i aktywnymi elementami sieci światłowodowych
- C5 Zapoznanie studentów z zastosowaniami światłowodów w telekomunikacji oraz metrologii

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Szczegółowa i podbudowana teoretycznie wiedza dotycząca propagacji światła w falowodach planarnych i światłowodach cylindrycznych.

PEK\_W02 Szczegółowa i podbudowana teoretycznie wiedza z zakresu wykorzystania falowodów planarnych i światłowodów do przesyłania i przetwarzania informacji.

PEK\_W03 Szczegółowa i podbudowana teoretycznie wiedza z zakresu wykorzystania falowodów planarnych i światłowodów w metrologii.

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Umiejętność obróbki, pomiarów oraz technik łączenia światłowodów/falowodów.

PEK\_U02 Umiejętność wyboru światłowodów/falowodów odpowiedniego rodzaju do konkretnego zastosowania.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

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

PEK\_K02 Zrozumienie potrzeby współdziałania w zespole mające na celu kreatywne rozwiązywanie problemów.

## 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	Światłowód cylindryczny, rozwiązanie równania falowego dla struktury o symetrii osiowej	2
Wy5	Równanie charakterystyczne, przybliżenie światłowodu słabo prowadzącego	2
Wy6	Konwencja modów hybrydowych i liniowo spolaryzowanych	2
Wy7	Światłowód jednomodowy	2
Wy8	Sposoby wytwarzania światłowodów, straty w światłowodach	2
Wy9	Dyspersja w światłowodach wielomodowych i jednomodowych	2
Wy10	Źródła światła stosowane w technice światłowodowej	2
Wy11	Lasery i wzmacniacze światłowodowe	2
Wy12	Sprzęgacze światłowodowe, elementy sieci światłowodowych	2
Wy13	Struktury periodyczne w światłowodach, sposoby wytwarzania i zastosowania	2
Wy14	Zastosowania światłowodów w metrologii	
Wy15	Czujniki światłowodowe, żyroskop światłowodowy	2
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
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 egzaminu

#### 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	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02.	Odpowiedź ustna i raport z ćwiczenia laboratoryjnego
F2	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe z całości materiału: 5-7 pytań otwartych.
P1 = średnia ze wszystkich ocen F1		
P2=F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
1. M. Marciniak, <i>Łączność Światłowodowa</i> , WKŁ, 1998.
2. J. Siuzdak, <i>Wstęp do współczesnej telekomunikacji światłowodowej</i> , Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. 1999.
3. B. E. A. Saleh, M. C. Teich, <i>Fundamentals of Photonics</i> , Wiley Series 2007
4. A. Yariv, P. Yeh, <i>Photonics: Optical Electronics in Modern Communications</i> , Oxford University Press, 2006.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
5. A. Mendez, T. F. Morse, <i>Specialty Optical Fibers Handbook</i> , Academic Press, 2007.

6. Sh. Yin, P. B. Ruffin, F.T.S. Yu, *Fiber Optic Sensors*, CRC Press, 2008.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, 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))

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Światłowodowy**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU: Inżynieria Kwantowa**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	K1INK_W01, K1INK_W05	C1, C2, C3, C4, C5,	Wy1-Wy15	N1, N2, N4, N5
PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02	K1INK_U01, K1INK_U02, K1INK_U08, K1INK_K01, K1INK_K02	C1, C2, C3, C4, C5	La1-La10	N3, N4, N5

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej