



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy światłowodowe

### Przedmiot

Kierunek studiów

Edukacja Techniczno Informatyczna

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

15

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. Danuta Stefańska

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

e-mail: danuta.stefanska@put.poznan.pl

tel. 61 665 3232

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Technicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

tel.: 61 665 3160

### Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z fizyki ogólnej (w szczególności: optyka, elektryczność i magnetyzm). Umiejętność rozwiązywania elementarnych problemów z zakresu fizyki ogólnej, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z dziedziny optyki światłowodowej oraz zastosowań technik światłowodowych, w zakresie określonym przez treści programowe



2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania prostych problemów w oparciu o uzyskaną wiedzę, a także umiejętności projektowania prostych układów eksperymentalnych

3. Kształtowanie u studentów umiejętności samodzielnego kształcenia oraz umiejętności pracy zespołowej

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. student potrafi definiować podstawowe pojęcia z dziedziny optyki światłowodowej i technik światłowodowych, w zakresie obejmowanym przez treści programowe - [K2\_W01], [K2\_W03], [K2\_W06], [K2\_W07].

2. student potrafi ogólnie omówić efekty polaryzacyjne i nieliniowe istotne dla propagacji światła w światłowodach - [K2\_W01].

#### Umiejętności

1. student potrafi korzystać ze zrozumieniem ze wskazanych źródeł wiedzy (wykaz literatury podstawowej) oraz pozyskiwać wiedzę z innych źródeł (w tym angielskojęzycznych) - [K2\_U04].

2. student potrafi przeprowadzić proste obliczenia parametrów systemów światłowodowych o określonej konfiguracji - [K2\_U01], [K2\_U07], [K2\_U08].

3. student potrafi zaprojektować proste układy światłowodowe do określonych zastosowań - [K2\_U01], [K2\_U07], [K2\_U08].

#### Kompetencje społeczne

1. student potrafi aktywnie angażować się w rozwiązywanie postawionych problemów, samodzielnie rozwijać i poszerzać swoje kompetencje - [K2\_K01], [K2\_K04].

2. student potrafi współpracować w ramach zespołu, wywiązywać się z obowiązków powierzonych w ramach podziału pracy w zespole, wykazać odpowiedzialność za pracę własną i współodpowiedzialność za efekty pracy zespołu - [K2\_K03], [K2\_K04].

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

W01, W02, U01 - egzamin pisemny

3.0: 50.1%-70.0%

3.5: 60.1%-70.0%

4.0: 70.1%-90.0%

4.5: 80.1%-90.0%

5.0: od 90.1%

U02 - egzamin pisemny, ocena realizacji projektu



3.0: 50.1%-70.0%

3.5: 60.1%-70.0%

4.0: 70.1%-90.0%

4.5: 80.1%-90.0%

5.0: od 90.1%

U03 - bieżąca ocena przygotowania do zajęć projektowych, ocena realizacji projektu

3.0 - student potrafi z pomocą prawidłowo ocenić wymagania dotyczące układów światłowodowych do określonych zastosowań

4.0 - student potrafi samodzielnie prawidłowo ocenić wymagania dotyczące układów światłowodowych do określonych zastosowań i dobrać właściwe elementy

5.0 - student potrafi samodzielnie prawidłowo ocenić wymagania dotyczące układów światłowodowych do określonych zastosowań, dobrać właściwe elementy, określić ich wzajemne interakcje i skonfigurować układ

K01 - ocena aktywności w ramach zajęć projektowych

3.0 - student wykazuje umiarkowane zaangażowanie w rozwiązywanie problemów, zachęcany poszukuje rozwiązania w oparciu o uzyskaną wiedzę

4.0 - student wykazuje zaangażowanie w rozwiązywanie problemów, poszukuje rozwiązania w oparciu o uzyskaną wiedzę

5.0 - student wykazuje duże zaangażowanie w rozwiązywanie problemów, samodzielnie poszukuje rozwiązania w oparciu o uzyskaną wiedzę, poszukuje dodatkowych źródeł wiedzy przydatnych do rozwiązania problemu, poszukuje rozwiązań w sytuacjach niestandardowych

K02 - ocena realizacji projektu

3.0 - student potrafi realizować zadania własne wynikające z podziału pracy

4.0 - student potrafi w przybliżeniu określić zadania przeznaczone do wykonania przez zespół, uczestniczyć w podziale zadań między poszczególnych członków zespołu, realizować zadania własne wynikające z podziału pracy, w niewielkim stopniu udzielić wsparcia innym członkom zespołu w razie wystąpienia trudności z realizacją powierzonych zadań

5.0 - student potrafi precyzyjnie określić zadania przeznaczone do wykonania przez zespół, dokonać racjonalnego podziału zadań między poszczególnych członków zespołu, realizować zadania własne wynikające z podziału pracy, koordynować pracę całego zespołu, udzielić wsparcia innym członkom zespołu w razie wystąpienia trudności z realizacją powierzonych zadań



1. Podstawy propagacji światła w światłowodach. Podstawowe parametry światłowodów
2. Liniowe podzespoły światłowodowe. Sprzężanie modów w liniach światłowodowych
3. Kontrolery i analizatory polaryzacji w liniach światłowodowych. Światłowodowe podzespoły polaryzacyjne
4. Propagacja światła w ośrodkach periodycznych, światłowodowe siatki Bragga, światłowody fotoniczne
5. Światłowody domieszkowane jonami ziem rzadkich, wzmacniacze światłowodowe, lasery światłowodowe
6. Światłowodowe wzmacniacze ramanowskie
7. Sensory i przetworniki światłowodowe
8. Podstawy optyki nieliniowej. Ogólne własności światłowodowych ośrodków nieliniowych
9. Nieliniowa konwersja częstotliwości światła drugiego rzędu, generacja drugiej harmonicznej, wzmocnienie parametryczne
10. Nieliniowa konwersja częstotliwości światła trzeciego rzędu, generacja trzeciej harmonicznej, mieszanie czterech fal
11. Optyczny efekt Kerra, samoogniskowanie i autokolimacja, generacja supercontinuum
12. Propagacja impulsów świetlnych w ośrodkach dyspersyjnych. Solitony w liniach światłowodowych
13. Elementy łączące w sieciach światłowodowych (routery, przełączniki)
14. Systemy transmisji optycznej

### Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja ilustrowana animacjami i przykładami, rozwiązywanie prostych problemów
2. Projekt: indywidualna praca projektowa studenta, dyskusja

### Literatura

Podstawowa

1. B.E.A.Saleh, M.C.Teich Fundamentals of Photonics (2 ed.) Wiley Series in Pure and Applied Optics John Wiley & Sons, 2007
2. B.Ziętek Optoelektronika Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń, 2005
3. M.Karpisz, E.Weinert-Rączka Nieliniowa optyka światłowodowa Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2009



4. Z.Kaczmarek Światłowodowe czujniki i przetworniki pomiarowe Agenda Wydawnicza PAK, Warszawa, 2006

5. G.P.Agrawal Nonlinear Fiber Optics (4 ed.) Elsevier Inc., Academic Press, 2007

Uzupełniająca

1. J.Siuzdak Systemy i sieci fotoniczne Wydawnictwa Komunikacji i łączności, Warszawa, 2009

2. K.Perlicki Systemy transmisji optycznej WDM Wydawnictwa Komunikacji i łączności, Warszawa, 2007

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	88	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	48	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	40	2,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności