**Nazwa przedmiotu:**

Teoria światłowodów

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. Mirosław Karpierz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Fizyka Techniczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wiadomości z zakresu podstaw optyki falowej (zawartych w przedmiocie Podstawy optyki), w szczególności dotyczące: równań Maxwella, interferencji, polaryzacji, propagacji fal w dielektrykach.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest przekazanie umiejętności opisu propagacji światła w światłowodach dielektrycznych z wykorzystaniem rozkładu na mody światłowodowe, pozwalające na zrozumienia podstaw właściwości różnych typów światłowodów oraz struktur światłowodowych takich jak sprzęgacze kierunkowe i siatki Bragga.

**Treści kształcenia:**

1. Pole elektromagnetyczne w planarnych strukturach falowodowych: mody falowodowe, równania dyspersyjne dla modów prowadzonych, światłowody z gradientowym rozkładem współczynnika załamania, plazmony powierzchniowe, światłowody szczelinowe, mody upływowe.
2. Falowody o ograniczonym przekroju poprzecznym, falowody paskowe, światłowody włókniste, światłowody mikrostrukturalne i fotoniczne.
3. Rozchodzenie się impulsów światła, efektywna prędkość grupowa i dyspersja.
4. Metody analizy złożonych struktur światłowodowych, rozkład pola na mody światłowodowe, metoda modów sprzężonych, metody numeryczne (BPM).
5. Wybrane elementy optyki światłowodowej, sprzęgacze kierunkowe, sprzęgacze pryzmatyczne i siatkowe, zwierciadła Bragga.

**Metody oceny:**

Dwa kolokwia zaliczeniowe (obejmujące po około połowie materiału wykładu), każde zawierające dwa tematy do opisania. Suma punktów z obu kolokwiów jest podstawą oceny końcowej. Ocena jest dostateczna, gdy suma punktów jest większa od połowy maksymalnej liczby punktów. Istnieje możliwość odpowiedzi ustnej poprawiającej ocenę.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Jan Petykiewicz, Podstawy fizyczne optyki scalonej, PWN, Warszawa 1989
2. Adam Majewski, Podstawy techniki światłowodowej, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 1997
3. Amnon Yariv, Pohi Yeh, Optical Waves in Crystals, J. Wiley & Sons, New York 1984
4. Allan Snyder, John D. Love, Optical Waveguide Theory, Chapman & Hall, London 1983

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt TŚ\_W01:**

Zna modele teoretyczne służące do opisu propagacji światła w światłowodach planarnych i włóknistych.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_W03

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W03, X2A\_W04, X2A\_W05, T2A\_W03, T2A\_W04, InzA\_W02, InzA\_W05

**Efekt TŚ\_W02:**

Zna metody matematyczne oraz opis numeryczny umożliwiające opis światłowodów.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_W02

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W02, T2A\_W01, T2A\_W02

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt TŚ\_U01:**

Umie opisać propagację światła w światłowodzie przy użyciu modeli teoretycznych (modów światłowodowych) jak i analiz numerycznych.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_U06

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U02, X2A\_U04, T2A\_U09

**Efekt TŚ\_U02:**

Potrafi określić podstawowe parametry światłowodu (rozmiary, współczynniki załamania, rodzaj światłowodu itd.) istotne przy projektowaniu urządzeń optycznych.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_U16

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U01, X2A\_U02, T2A\_U17, InzA\_U06

**Efekt TŚ\_U03:**

Potrafi zaprojektować odpowiedni układ wprowadzenia światła do światłowodu.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_U16

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U01, X2A\_U02, T2A\_U17, InzA\_U06

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt TŚ\_K01:**

Potrafi podejmować właściwe decyzje zmierzające do rozwiązania postawionego zadania.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_K03, T2A\_K04, T2A\_K05