**Nazwa przedmiotu:**

Technika światłowodowa i telekomunikacja

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Anna Pakuła

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Liczba godzin bezpośrednich - 51 godzin
wykład: 30 godz.,
laboratorium: 15 godz.,
konsultacje: 4 godz.,
egzamin: 2 godz.,
Praca własna studenta - 55 godzin
studia literaturowe: 15 godz.,
przygotowanie do zajęć laboratoryjnych: 10 godz.,
sprawozdania z laboratoriów: 10 godz.,
przygotowanie do egzaminu: 20 godz.
Razem: 106 godz. = 4 ECTS

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

Liczba godzin bezpośrednich - 51 godzin
wykład: 30 godz.,
laboratorium: 15 godz.,
konsultacje: 4 godz.,
egzamin: 2 godz.,
Razem: 51 godz. = 2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

laboratorium: 15 godz.,
przygotowanie do zajęć laboratoryjnych: 10 godz.,
sprawozdania z laboratoriów: 10 godz.,
Razem: 45 godz. = 2 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wiadomości objęte programem następujących (lub ekwiwalentnych) przedmiotów: materiałoznawstwo optoelektroniczne, podstawy fotoniki, technika laserowa, optyka instrumentalna.

**Limit liczby studentów:**

12

**Cel przedmiotu:**

Zrozumienie zasad propagacji światła w światłowodach. Umiejętność zaprojektowania i zestawienia telekomunikacyjnego łącza światłowodowego. Zapoznanie się z podstawami sprzętowymi i przetwarzania sygnału w światłowodowej technice telekomunikacyjnej.

**Treści kształcenia:**

(W) Kolejne generacje systemów telekomunikacji światłowodowej. Fizyczne podstawy propagacji promieniowania w ośrodkach dielektrycznych. Podstawy propagacji w światłowodach wielomodowych i jednomodowych. Dyspersja. Straty w światłowodach. Światłowody utrzymujące stan polaryzacji. Światłowody specjalne (plastikowe). Materiały na światłowody. Metody wytwarzania włókien światłowodowych i powiązanie z ich parametrami i zastosowaniem. Wybrane techniki pomiarowe światłowodów. Budowa i technologia kabli światłowodowych. Dobór światłowodów i kabli z katalogów w zależności od ich zastosowania i warunków pracy.. Elementy bierne: złącza, sprzęgacze, modulatory, filtry, elementy polaryzacyjne. Elementy czynne: wzmacniacze, źródła, detektory. projektowanie łącza światłowodowego. Technika koherentnej transmisji światłowodowej. Techniki WDM i DWDM. Sieci dalekosiężne. Światłowodowe sieci abonenckie. Systemy światłowodowych połączeń wewnętrznych w komputerach i centralach telefonicznych. Metody zmniejszania kosztu/bit w światłowodowych sieciach telekomunikacyjnych
(L) Cięcie i przygotowanie czoła światłowodów. Wprowadzenie wiązki do światłowodu jedno- i wielodomowego. Pomiar apertury. Wykonanie złączy stałych i rozłączalnych i badanie ich tłumienności. Wykonanie modelu i badania sprzęgaczy typu Y, X i wielokrotnych. Badania światłowodowych elementów polaryzacyjnych, przesuwnika fazy, modulatora i filtru światłowodowego. Badania zmian amplitudy fazy i polaryzacji promieniowania propagującego się w światłowodzie jednodomowym poddanym zmianom temperatury, nacisku, zgięcia. Zestawianie toru optoelektronicznego przesyłania sygnału audio/video torem transmisji światłowodowej i badanie jakości sygnału.

**Metody oceny:**

(W) Egzamin
(L) Suma punktów za wejściówki, aktywnośc i raport z wykonania ćwiczeń

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. R. Jóźwicki, Podstawy inżynierii fotonicznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006
2. M. Szustakowski: Elementy techniki światłowodowej, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1992
3. B.A.E. Saleh, M.C. Teich, Fundamentals of Photonics 3rd edition, J. Wiley & Sons, Inc., 2020
4. A. Majewski: Podstawy techniki światłowodowej, Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2000
5. N. M. Massa, Rozdział 8: Fibre optics Telecommunication z Fundamentals of Photonics, SPIE 2008
6. I. P. Kaminow, T. Li, A.E. Willner, Optical Fiber Telecommunications VIB, Academic Press, 2013

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka PW1(TLK):**

Zna podstawy fizyczne i sprzętowe techniki i telekomunikacji swiatłowodowej

Weryfikacja:

Zdanie egzaminu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02, K\_W12, K\_W18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka PW1(TLK):**

Wpisz opis

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczeń na laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U10, K\_U11, K\_U12, K\_U21, K\_U01, K\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o, P6U\_U, I.P6S\_UK, I.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka PW1(TLK):**

Potrafi pracować w zespole

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01, K\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK, I.P6S\_KO, I.P6S\_KR