**Nazwa przedmiotu:**

Sensory światłowodowe

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. inż. Małgorzata Kujawińska , prof. zwyczajny PW

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Wykład: 30 godz., laboratorium: 15 godz., studia literaturowe: 15 godz., przygotowanie do zajęć laboratoryjnych: 10 godz. sprawozdania z laboratoriów: 10 godz., przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie: 20 godz.
Razem: 100 godz. = 4 ECTS

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

Wykład: 30 godz., laboratorium: 15 godz.,
Razem: 45 godz. = 2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Laboratorium: 15 godz., studia literaturowe: 15 godz., przygotowanie do zajęć laboratoryjnych: 10 godz. sprawozdania z laboratoriów: 10 godz., przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie: 20 godz.
Razem: 70 godz. = 3 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

**Limit liczby studentów:**

12

**Cel przedmiotu:**

Zrozumienie zasad propagacji światła w światłowodach. Umiejętność zaprojektowania i zestawienia toru światłowodowego. Poznanie zasad budowy i zastosowań sensorów światłowodowych.

**Treści kształcenia:**

(W) Systematyka i architektury czujników optycznych oraz specyfika czujników światłowodowych. Fizyczne podstawy propagacji promieniowania w ośrodkach dielektrycznych. Definicja falowodów i światłowodów. Podstawy propagacji w światłowodach wielomodowych i jednomodowych. Dyspersja. Straty w światłowodach. Elementy bierne: złącza, sprzęgacze, modulatory, filtry (rola siatek Bragga), elementy polaryzacyjne. Elementy czynne: wzmacniacze, źródła, detektory. Podstawy fizyczne, parametry konstrukcyjne. Podział i własności sensorów światłowodowych. Czujniki rozproszone i quasi-rozproszone. Architektury sieci czujników i podstawowe techniki detekcji sygnału. Sensory wielomodowe. Podstawowe komponenty, sensory z modulowaną intensywnością i widmem. Sensory na siatkach Bragga. Kalibracja sensorów. Sensory jednodomowe i światłowodowe realizacje interferometrów Michelsona, Mach-Zehndera, Sagnaca, Fabry-Perrota i rezonatora pierścieniowego. Czujniki polarymetryczne. Optoelektroniczne przetwarzanie sygnału: techniki homodynowe i heterodynowe. Zastosowania sensorów światłowodowych w przemyśle, lotnictwie i medycynie. Układy monitorowania dużych struktur inżynierskich i zabezpieczania obiektów. Materiały inteligentne.
(L) Cięcie i przygotowanie czoła światłowodów. Wprowadzenie wiązki do światłowodu jedno- i wielodomowego. Pomiar apertury. Wykonanie złączy stałych i rozłączalnych i badanie ich tłumienności. Badania światłowodowych elementów polaryzacyjnych, przesuwnika fazy, modulatora i filtru światłowodowego. Zestawianie i badania prostych czujników intensywnościowych (czujnik przemieszczenia, zgięcia, poziomu cieczy). Badania czujnika polarymetrycznego i światłowodowego interferometru Mach-Zehndera (czujniki temperatury, nacisku).

**Metody oceny:**

(W) Egzamin
(L) Suma punktów za wejściówki i wykonanie ćwiczeń.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

R. Jóźwicki, Podstawy inżynierii fotonicznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006
Szustakowski M.: Elementy techniki światłowodowej, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1992
B.A.E. Saleh, M.C. Teich, Fundamentals of Photonics, J. Wiley & Sons, Inc. New York 1991
Udd E.: Fiber optic sensors, J.Wiley and Sons Inc., 1991

**Witryna www przedmiotu:**

vvv

**Uwagi:**

vvv

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt PW1(SS):**

Zna podstawy techniki swiatłowodowej i budowe oraz aplikacje czujników światlowodowych

Weryfikacja:

Zdanie egzaminu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W02, K\_W10, K\_W11, K\_W12, K\_W18

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W04, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W02, T1A\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt pW1(SS):**

Potrafi dobrać elementy światlowodowe w celu budowy sensora swiatlowodowego dla danej aplikcji

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U11, K\_U12, K\_U15, K\_U23

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U07, T1A\_U02, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U16, T1A\_U09, T1A\_U16, T1A\_U14

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt PW1(SS):**

Potrafi pracować w zespole

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczeń z laboratorium

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01, T1A\_K03, T1A\_K04, T1A\_K05