**Nazwa przedmiotu:**

Optomechatronika

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. inż. Krzysztof Patorski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1) Liczba godzin bezpośrednich 45, w tym:
• wykład: 30 godz.
• laboratorium: 15 godz.
2) Praca własna
• przygotowanie do kolokwiów zaliczających wykład: 20 godz.
• przygotowanie do zajęć laboratoryjnych: 10 godz.
• opracowanie sprawozdań: 10 godz.
RAZEM: 85 godz. = 3 ECTS

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

1,5 punktu ECTS - Liczba godzin bezpośrednich 45, w tym:
• wykład: 30 godz.
• laboratorium: 15 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1,5 punktu ECTS – 35 godz., w tym obecność w laboratorium: 15 godz., przygotowanie do zajęć laboratoryjnych: 10 godz, opracowanie sprawozdań: 10 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawy optyki (kurs fizyki), mechaniki, elektrotechniki, informatyki

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Poznanie podstaw i zastosowań optomechatroniki – techniki integrującej systemy mechaniczne, elektroniczne, optyczne i komputerowe do tworzenia inteligentnych wyrobów i procesów przemysłowych. Kompleksowy przegląd systemów optomechatronicznych ze szczególnym uwzględnieniem metod łączenia układów optycznych i mechatronicznych w skali makro i mikro (MOEMS).

**Treści kształcenia:**

(W) Wprowadzenie: Optomechatronika – miejsce w nauce i technice. Historia rozwoju optomechatroniki. Definicje i cechy charakterystyczne. Przykłady urządzeń. Podstawowe role technik optycznych i mechatronicznych. Główne funkcje systemów optomechatronicznych. Efekty synergistyczne. Integracja opto-mechatroniczna. Zagadnienia integracji sygnałów optycznych, elektrycznych i mechanicznych. Podstawowe transformacje sygnałowe: przetwa-rzanie, modulacja, detekcja, transmisja i wyświetlanie sygnału. Moduły funkcjonalne. Przykłady integracji dwu i trzy sygnałowej. Interfejsy optomechatronicznej integracji z zasto-sowaniem transformacji i modulacji sygnału. Układy ze sprzężeniem zwrotnym. Podstawowe funkcjonalne zespoły opto-mechatroniczne. Aktuatory z aktywacją optyczną i aktuatory sterujące urządzeniem optycznym. Sensory optyczne. Układy automatycznego ogniskowania wiązki. Modulatory akustooptyczne. Skanery optyczne (metody skanowania, korekcja krzywizny pola, typy skanerów). Przełączniki optyczne (z aktywacją mechaniczną, termiczną, elektrostatyczną) . Układy zmiennoogniskowe. Autoogniskowanie obrazu przedmiotu rozciągłego (miary zogniskowania, architektura systemu). Sterowanie oświetleniem. Wizyjne sprzężenie zwrotne. Transmisja sygnału optycznego. Przykładowe urządzenia i systemy opto-mechatroniczne. Drukarka laserowa, dysk optyczny, mikroskop sił atomowych, mikroskop konfokalny, projektor cyfrowy (DMD plus wersja z wyświetlaczem dyfrakcyjnym). Matryca źródeł światła w technologii MEMS i MOEMS. Przykładowe procesy opto-mechatroniczne. Optyczne metody kontroli montażu powierzchniowego elementów i zaspo-łów elektronicznych. Techniki optyczne w obróbce skrawaniem. Zaliczenie przedmiotu (dwa kolokwia zaliczające). (L) Koherentne odwzorowanie optyczne i filtracja częstości przestrzennych. Odpowiedź impulsowa i funkcja przenoszenia układu optycznego. Światłowodowy tor przesyłania informacji. Wybrane zagadnienia widzenia maszynowego. Skaner 3D. Badanie parametrów użytkowych aparatu cyfrowego. Wykłady wprowadzające do cykli laboratoryjnych

**Metody oceny:**

(W) Zaliczenie na podstawie dwóch kolokwiów (L) Suma punktów na wejściówki, wykonanie ćwiczeń i sprawozdania

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

H. Cho, Optomechatronics: Fusion of optical and mechatronic engineering, CRC Press, Boca Raton 2005 R. Jóźwicki, Podstawy Fotoniki, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2006 K. Patorski, M. Kujawińska, L. Sałbut, Interferometria laserowa z automatyczną analizą obrazu, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2005.

**Witryna www przedmiotu:**

studenci otrzymują CD z wykładem

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt OMC\_w01:**

Zna główne funkcje realizowane przez układy/systemy optomechtroniczne

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W18, K\_W19

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05, T1A\_W06

**Efekt OMC\_w02:**

Zna podstawy integracji sygnałów optycznych, elektrycznych i mechanicznych

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W18

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05

**Efekt OMC\_w03:**

Zna podstawowe funkcjonalne zespoły optomechatroniczne

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W17, K\_W18

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W05, T1A\_W05

**Efekt OMC\_w04:**

Zna flagowe urządzenia i systemy optomechatroniczne

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W17, K\_W18

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05, T1A\_W05

**Efekt OMC\_w05:**

Zna optyczne metody kontroli montażu powierzchniowego elementów i zespołów elektronicznych

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W17, K\_W18

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05, T1A\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt OMC\_u01:**

Zna podstawową literaturę naukową i inżynierską z zakresu optomechatroniki

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt OMC\_u02:**

Potrafi wyjaśnić zasadę działania wybranego zespołu/układu optomechatronicznego

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt OMC\_u03:**

Student umie przeprowadzić eksperymenty dot. zasad działania wybranego zespołu/układu optomechatronicznego, w szczególności dotyczące badania jakości układów optycznych, przeprowadzania analiz parametrów światłowodowego toru transmisji sygnałów, optycznych metod pomiaru kształtu obiektów trójwymiarowych, metod i i technik oceny wybranych parametrów użytkowych cyfrowego aparatu fotograficznego.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U12, K\_U13

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U16, T1A\_U08, T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt OMC\_k01:**

Potrafi pracować w zespole podczas prowadzenia doświadczeń i wnioskowania

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01

**Efekt OMC\_k02:**

Potrafi integrować wiedzę mechatroniczną i optyczną

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K02, K\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02, T1A\_K02, T1A\_K07