**Nazwa przedmiotu:**

Optomechatronika

**Koordynator przedmiotu:**

 dr inż. Wojciech Krauze

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

OMC

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykład: 25h
Laboratorium: 12h
Przygotowanie do zaliczenia wykładu: 15h
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych: 10h
Opracowanie wyników laboratoryjnych: 15h

Razem: 77h (3 ECTS)

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

Wykład: 25h
Laboratorium: 12h

Razem: 37h (1,5 ECTS)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Laboratorium: 12h
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych: 10h
Opracowanie wyników laboratoryjnych: 15h

Razem: 37h (1,5 ECTS)

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 25h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 12h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

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

**Limit liczby studentów:**

wykład - bez ograniczeń, laboratorium - 12 osób

**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. 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:**

Wykład zaliczany jest przez 2 pisemne kolokwia: w każdym podanych jest ok. 15 pytań zamkniętych (testowych) oraz ok. 5 pytań otwartych. W pytaniach otwartych należy w formie krótkiej odpowiedzi pisemnej lub rysunku podać np.: opis budowy danego urządzenia, wytłumaczenie działania podanej techniki.
Oceniana jest poprawność i jasność przedstawionej odpowiedzi. Z każdego kolokwium można uzyskać 29 punktów. Ocena z wykładu wystawiana na podstawie sumy punktów z kolokwiów wg skali:
0-28 Ocena 2
29-34 Ocena 3
35-40 Ocena 3,5
41-46 Ocena 4
47-52 Ocena 4,5
53-58 Ocena 5
Zajęcia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: sumy punktów z indywidualnych testów poprzedzających każde ćwiczenie (sprawdzających stopień zapoznania się studenta z materiałami udostępnionymi przed ćwiczeniami) oraz sumy punktów z raportów oddawanych zespołowo. Z każdego testu można uzyskać 5 punktów (łącznie 25). Z każdego raportu kolejne 5 punktów (25 punktów razem). W sumie z ćwiczeń laboratoryjnych uzyskać można 50 punktów.
Ocena z laboratorium wystawiana jest wg skali:
0-25 Ocena 2
26-30 Ocena 3
31-35 Ocena 3,5
36-40 Ocena 4
41-45 Ocena 4,5
46-50 Ocena 5
Ocena końcowa z przedmiotu wystawiana jest na podstawie średniej ocen z wykładu i laboratorium.

**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:**

brak

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka OMRz\_nst\_W01:**

Zna główne funkcje realizowane przez układy/systemy optomechatroniczne

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka OMRz\_nst\_W02:**

Zna podstawy integracji sygnałów optycznych, elektrycznych i mechanicznych

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka OMRz\_nst\_W03:**

Zna podstawowe funkcjonalne zespoły optomechatroniczne

Weryfikacja:

kolokwium

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka OMRz\_nst\_W04:**

Zna flagowe urządzenia i systemy optomechatroniczne

Weryfikacja:

kolokwium

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka OMRz\_nst\_U01:**

Zna podstawową literaturę naukową i inżynierską z zakresu optomechatroniki

Weryfikacja:

kolokwium i ocena ze sprawdzianów na początku każdego ćwiczenia laboratoryjnego oraz ocena ze sprawozdań

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U04

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

**Charakterystyka OMRz\_nst\_U02:**

Potrafi wyjaśnić zasadę działania wybranego zespołu/układu optomechatronicznego

Weryfikacja:

kolokwium z wykładu i ocena ze sprawdzianów na początku każdego ćwiczenia laboratoryjnego oraz ocena ze sprawozdań

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka OMRz\_nst\_K01:**

Potrafi pracować w zespole podczas prowadzenia doświadczeń i wnioskowania

Weryfikacja:

ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K04

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