**Nazwa przedmiotu:**

Systemy mikrooptoelektromechaniczne

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Grzegorz Wróblewski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1140-MTMIN-IPS-7002

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1) Liczba godzin bezpośrednich –47 godz.
 wykład – 15 godz.
 ćwiczenia projektowe i laboratoryjnej – 30 godz.
 konsultacje – 2 godz.
2) Praca własna studenta: 55 godz.
 Studia literaturowe, przygotowanie się do egzaminu – 15 godz.
 Przygotowanie się do ćwiczeń projektowych i laboratoryjnych – 20 godz.
 Opracowanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń – 20 godz.
Razem – 102 godz – 4 punkty ECTS

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

2 punkty ECTS - Liczba godzin bezpośrednich –47 godz.
 wykład – 15 godz.
 ćwiczenia projektowe i laboratoryjnej – 30 godz.
 konsultacje – 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

3 punkty ECTS- 70 godz, w tym:
 ćwiczenia projektowe i laboratoryjnej – 30 godz.
 przygotowanie się do ćwiczeń projektowych i laboratoryjnej– 20 godz.
 opracowanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń – 20 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość materiałoznawstwa, grafiki inżynierskiej,
technologii układów elektronicznych,

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Poznanie procesów technologicznych mikro- i
nanoukładów optoelektronicznych i
elektromechanicznych. Rozwiązania konstrukcyjne,
umiejętność projektowania, podstawowe parametry pracy
i zastosowanie systemów MOEMS.

**Treści kształcenia:**

W. : Obszary zastosowań systemów MOEMS. Typowe
procesy technologiczne półprzewodnikowych elementów
optoelektronicznych: fotolitografia, DWL, NIL, LIFT,
LIGA. Mikrokonstrukcje i mikronapędy. Czujniki
ciśnienia, położenia, przyspieszenia. Układy
mikroprzepływowe i filtracyjne „lab-on-chip”.
Wyświetlacze i mikrozwierciadła LCD, OLED, LEEC,
TFEL, FED, DMD. Ogniwa fotowoltaiczne, detektory
optyczne. Drukowane struktury mikrolelektromechaniczne
i optyczne. Warunki eksploatacji. L. : Wytwarzanie
mikrobelek i membran. Wytwarzanie mikrozwierciadeł,
mikrosilników, mikroprzekładni. Badanie układów
mikroprzepływowych. P. : Opracowanie projektu i
parametrów pracy układu mikroelektromechanicznego.
Dobór rozwiązań komercyjnych. Dokumentacja procesu
montażu obwodu elektronicznego z systemem MOEMS.

**Metody oceny:**

Egzamin, Zaliczenie ćwiczeń projektowych
na podstawie raportów i prezentacji.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Praca zbiorowa: Procesy technologiczne w elektronice
półprzewodnikowej, WNT, Warszawa 1987 2. A.
Szwedowski: Materiałoznawstwo optyczne i
optoelektroniczne, WNT, Warszawa 1996 3. A.
Szwedowski, A. Wojtaszewski: Technologia elementów
optycznych. Pomiary optyczne, Oficyna Wydawnicza
P.W., 1994 4. A. Szwedowski, A. Wojtaszewski:
Laboratorium technologii elementów optycznych, Oficyna
Wydawnicza P.W., Warszawa 1994 5. L. A.
Dobrzański : Materiały inżynierskie i projektowanie
materiałowe. Podstawy nauki o materiałach i
metaloznawstwo, WNT, 2003 6. M. E. Motamedi:
MOEMS micro-opto-electro-mechanical systems. Vol.
126. SPIE Press, 2005. 7. J. A. Dobrowolski: Mikroelektro-mechaniczne systemy mikrofalowe. Elektronika:
konstrukcje, technologie, zastosowania, 41(4), 3-10,
(2000).

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka MOEMS\_W01:**

Posiada znajomość procesów wytwórczych i obróbczych
materiałów optycznych i konstrukcyjnych. Posiada wiedzę
w zakresie podstawowych procesów stosowanych w
wytwarzaniu systemów optoelektronicznych i
mikroelektromechanicznych. Posiada znajomość procesów
wytwarzania światłowodów i ich zastosowania w
systemach MOEMS.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02, K\_W06, K\_W12, K\_W16, K\_W17, K\_W18

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka MOEMS\_U01:**

Zna technologię materiałów optycznych i
półprzewodnikowych. Potrafi zaprojektować proces
technologiczny elementu optoelektronicznego i
mikromechanicznego a także światłowodu oraz dobrać
parametry technologiczne poszczególnych operacji
procesu, dobrać materiały lub półfabrykaty niezbędne do
jego realizacji.

Weryfikacja:

Egzamin i zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych i
projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U02, K\_U03, K\_U05, K\_U12, K\_U20, K\_U01

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka MOEMS\_K01:**

Potrafi pracować w zespole przy planowaniu i realizacji
zadań inżynierskich.

Weryfikacja:

Zaliczenie laboratorium i ćwiczeń projektowych na
podstawie sprawozdań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01, K\_K03, K\_K04, K\_K05

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