**Nazwa przedmiotu:**

Mikro- i nanoukłady elektroniczne

**Koordynator przedmiotu:**

 Dr inż. Grzegorz Wróblewski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1140-MTMIN-ISP-6003

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1) Liczba godzin bezpośrednich – 50 godz. w tym:
 Wykład – 30 godz.
 Projektowanie – 15 godz.
 Konsultacje – 3 godz.
 Egzamin – 2godz.
2) Praca własna studenta: 50 godz.
 studia literaturowe – 20 godz.
 opracowanie sprawozdań – 15 godz.
 przygotowanie się do egzaminu: 15 godz.
RAZEM=100 godz.

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

2 punkty ECTS - Liczba godzin bezpośrednich – 50 godz.
w tym:
 Wykład – 30 godz.
 Projektowanie – 15 godz.
 Konsultacje – 3 godz

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1 punkt ECTS – 30 godz., w tym:
 Projektowanie – 15 godz
 opracowanie raportów – 15 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość materiałoznawstwa, podstaw technik
wytwarzania, podstaw elektroniki

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Znajomość rozwiązań konstrukcyjnych i procesów technologicznych elementów czynnych i biernych oraz podzespołów elektronicznych.

**Treści kształcenia:**

W. : Wprowadzenie. Podstawy technologii elementów
półprzewodnikowych: wytwarzania krzemu mono- i
polikrystalicznego a także amorficznego. Obróbka
kryształów krzemowych. Wytwarzania struktur
elektronicznych układów scalonych: epitaksja,
domieszkowanie, implantacja jonów, warstwy
dielektryczne, metalizacja, fotolitografia, NIL,
hermetyzacja. Technologia cienko- i grubowarstwowych,
hybrydowych układów scalonych. P. : Wytwarzanie
cienkowarstwowych i grubowarstwowych układów
hybrydowych. Technologie układów półprzewodnikowych:
fotolitografia, NIL, epitaksja. Hermetyzacja układów
elektronicznych.

**Metody oceny:**

Egzamin, Oceny z raportów

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Praca zbiorowa: Procesy technologiczne w elektronice
półprzewodnikowej, WNT, Warszawa 1987
2. Witold Rosiński: Wszystko o krzemie, Wyd. CEMAT, 1987
3. Ryszard Kisiel: Podstawy technologii dla elektroników.
Poradnik praktyczny, Wyd. BTC, Warszawa 2005

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka MNE\_W01:**

 Posiada wiedzę w zakresie podstawowych procesów stosowanych w wytwarzaniu elementów półprzewodnikowych: wytwarzanie kryształów półprzewodnikowych, obróbka mechaniczna monokryształów, epitaksja, wytwarzanie warstw dielektrycznych, fotolitografia, dyfuzja, implantacja jonów, wytwarzanie metalizacji, montaż oraz hermetyzacji. Posiada także wiedzę z zakresu wytwarzania układów scalonych, hybrydowych cienko- i grubowarstwowych, w szczególności druku sitowego i obróbki termicznej nadrukowanych warstw. Posiada znajomość procesów wytwórczych elementów czynnych i biernych, w tym układów scalonych.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02, K\_W07, K\_W16, K\_W17

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka MNE\_U01:**

Potrafi zaprojektować określony proces technologiczny
elektronicznego elementu czynnego lub biernego, dobrać
parametry technologiczne poszczególnych operacji, dobrać
materiały lub półfabrykaty niezbędne do realizacji tego
procesu.

Weryfikacja:

Egzamin i zaliczenie laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U07, K\_U11, K\_U20, K\_U01, K\_U02, K\_U03, K\_U05

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka MNE\_K01:**

Potrafi pracować w zespole podczas planowania i realizacji
zadania inżynierskiego.

Weryfikacja:

Zaliczenie laboratorium

**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