**Nazwa przedmiotu:**

Technologia wyrobów elektronicznych

**Koordynator przedmiotu:**

 dr inż. Ryszard Jezior, adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

TWE

**Semestr nominalny:**

8 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Wykład: 25h,
Laboratorium: 12h,
Konsultacje: 5h,
Zapoznanie z literaturą: 15h,
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych: 35h,
Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych: 35h,

RAZEM 127h (5 ECTS).

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

Wykład: 25h,
Laboratorium: 12h,
Konsultacje: 5h,

RAZEM 42h (1,5 ECTS).

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Laboratorium: 12h,
Zapoznanie z literaturą: 15h,
Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych: 35h,

RAZEM 62h (2 ECTS).

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

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

**Wymagania wstępne:**

 Znajomość materiałoznawstwa, podstaw technik wytwarzania.

**Limit liczby studentów:**

wykład - bez ograniczeń, laboratorium - 12 osób

**Cel przedmiotu:**

Poznanie procesów technologicznych wyrobów elektronicznych. Znajomość rozwiązań konstrukcyjnych i procesów technologicznych elementów i podzespołów elektronicznych. Znajomość rozwiązań konstrukcyjnych i procesów technologicznych obwodów drukowanych. Znajomość procesów technologicznych montażu modułów i wyrobów elektronicznych.

**Treści kształcenia:**

W. : Wprowadzenie. Podstawy technologii elementów półprzewodnikowych. Technologia cienko- i grubowarstwowych, hybrydowych układów scalonych. Technologia elementów biernych. Wytwarzanie obwodów drukowanych. Montaż zespołów elektronicznych i komputerowych.
L. : Zasady wytwarzania cienkowarstwowych układów hybrydowych. Analiza procesu lutowania. Zasady obróbki fotochemicznej obwodów drukowanych. Zasady wiercenia otworów w płytach obwodów drukowanych. Zasady montażu powierzchniowego obwodów drukowanych. Zasady wykonywania mikropołączeń drutowych metodą ultrakompresji. Zasady zautomatyzowanego montażu.

**Metody oceny:**

Egzamin końcowy i zaliczenie laboratorium.

**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
4. Szczepański Z., Okoniewski B.: Materiałoznawstwo i technologia dla elektroników, WSiP Warszawa 2007
5. Michalski J.: Technologia i montaż płytek drukowanych. WNT, Warszawa, 1992
6. Oleksy H. i inni: Montaż elementów elektronicznych na płytkach drukowanych. WKiŁ, Warszawa, 1984
7. Mika M.: Obwody drukowane. WKiŁ, Warszawa, 1979
8. Praca zbiorowa: Technologia sprzętu elektronicznego – Laboratorium. Skrypt PW, 1984

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt TWE\_nst\_W01:**

 Posiada wiedzę w zakresie podstawowych procesów stosowanych w wytwarzaniu elementów półprzewodnikowych: monokrystalizacji, obróbki mechanicznej monokryształów, epitaksji, wytwarzania warstw dielektrycznych, fotolitografii, dyfuzji, implantowania jonów, wytwarzania metalizacji, montażu 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 biernych: rezystorów, kondensatorów i elementów indukcyjnych. Posiada uporządkowaną wiedzę na temat rodzajów i metod wytwarzania obwodów drukowanych, wykonywania otworów w obwodach drukowanych, wykonywania pokryć ochronnych obwodów drukowanych oraz metod montażu elementów i podzespołów elektronicznych na płytach obwodów drukowanych.

Weryfikacja:

Egzamin

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

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt TWE\_nst\_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. Potrafi zaprojektować obwód drukowany z wykorzystaniem dostępnych programów komputerowych np. PROTEL, EAGLE itp..Potrafi dobrać rodzaj obwodu drukowanego, materiał płytki obwodu drukowanego, metodę wykonania otworów w obwodzie drukowanym, rodzaj i metodę wykonania pokryucia ochronnego obwodu drukowanego oraz metodę montażu elementów i podzespołów elektronicznych.

Weryfikacja:

Egzamin

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U07, T1A\_U04, T1A\_U05, T1A\_U09, T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt TWE\_nst\_K01:**

Potrafi pracować w zespole podczas planowania i realizacji zadania inżynierskiego.

Weryfikacja:

Zaliczenie laboratorium

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01, T1A\_K02, T1A\_K07, T1A\_K03, T1A\_K04, T1A\_K05, T1A\_K06