**Nazwa przedmiotu:**

Materiały elektroniczne

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Dionizy Biało prof. nzw. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MEL

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1) Liczba godzin bezpośrednich – 32, w tym:
• wykład – 30 godz.
• egzamin – 2 godz.
2) Praca własna studenta studia literaturowe, przygotowanie się do egzaminu – 45 godzin.
Razem – 77 godz. – 3 punkty ECTS

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

1 punkt ECTS - Liczba godzin bezpośrednich – 32, w tym:
• wykład – 30 godz.
• egzamin – 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

-

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość zagadnień objętych programem studiów z fizyki, chemii, fizyki ciała stałego, elektroniki i inżynierii materiałowej.

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Przedmiot rozszerza wiedzę w zakresie nauki o materiałach i technologii elementów elektronicznych. Stanowi także podstawę do prowadzenia zajęć z przedmiotów : Technologia Wyrobów Elektronicznych, Technologia Urządzeń Mechatroniki, Zespoły Urządzeń Telekomunikacyjnych, Montaż Zespołów Elektronicznych i Komputerowych itd.

**Treści kształcenia:**

Wprowadzenie Charakterystyka materiałów stosowanych w sprzęcie elektronicznym. Zjawiska elektryczne w dielektrykach, polaryzacja, przenikalność i stratność dielektryczna, wytrzymałość elektryczna, rezystywność skrośna i powierzchniowa.
Charakterystyka dielektryków gazowych i ciekłych Gazy wykorzystywane jako dielektryki i izolatory elektryczne, ich własności elektryczne i cieplne. Dielektryki ciekłe organiczne i syntetyczne i ich zachowanie w polu elektrycznym.
Tworzywa sztuczne stosowane w elektronice Charakterystyka tworzyw sztucznych termoplastycznych, duroplastów i elastomerów stosowanych w sprzęcie elektronicznym. Powiązanie ich struktury z własnościami elektrycznymi, cieplnymi, chemicznymi i mechanicznymi.
Materiały ceramiczne. Rodzaje ceramiki stosowanej w elektronice. Ceramika funkcjonalna i zaawansowana. Projektowanie struktury i właściwości materiałów ceramicznych. Procesy wytwórcze wyrobów ceramicznych.
Szkło Rodzaje, własności elektryczne, cieplne i mechaniczne szkieł. Procesy wytwórcze elementów szklanych, rola odprężania i hartowania. Szkła specjalne, dewitryfikaty, włókna szklane i światłowody.
Półprzewodniki Charakterystyka materiałów półprzewodnikowych, półprzewodniki samoistne i domieszkowe. Półprzewodniki jednopierwiastkowe, tlenkowe, związki pierwiastków I-VI grupy układu okresowego. Zastosowanie materiałów półprzewodnikowych w podzespołach elektronicznych. Procesy wytwórcze, wyciąganie manokryształów, domieszkowanie itd.
Materiały przewodowe. Charakterystyka materiałów o dużej przewodności elektrycznej. Materiały na przewody , obwody drukowane, warstwy przewodzące. Technika cienko- i grubowarstwowa.
Materiały rezystywne Rodzaje materiałów rezystywnych metalicznych i niemetalicznych. Warstwy rezystywne na podłożach izolacyjnych i sposoby ich nanoszenia.
Materiały stykowe Własności i zastosowanie materiałów na styki elektryczne. Spieki, stopy i metale czyste jako materiały stykowe. Procesy wytwarzania styczek i warstw.
Luty w elektronice. Własności, rodzaje i zastosowanie lutów w budowie sprzętu elektronicznego. Luty bezołowiowe. Luty dla techniki próżniowej, luty do ceramiki, luty specjalne.
Materiały magnetyczne Charakterystyka materiałów magnetycznych miękkich i twardych. Materiały magnetyczne: stopy, spieki, materiały tlenkowe, dielektromagnesy i magnetodielektryki, materiały na bazie metali ziem rzadkich, materiały stosowane w technice zapisu magnetycznego.
Materiały specjalne. Ciekłe kryształy, rodzaje i zastosowanie. Materiały szybkostudzone i amorficzne, ich technologia, własności i zastosowanie. Materiały z pamięcią kształtu. Kompo zyty i nanokompozyty w elektronice. Perspektywy zastosowań nanorurek i grafenu. Tendencje w rozwoju materiałów elektronicznych

**Metody oceny:**

Egzamin pisemny z całości materiału.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1) K. Rudecki : Materiały i elementy elektroniczne bierne . Oficyna Wyd. PW 1997
2) P. Rozdział : Tworzywa sztuczne w elektronice. WNT 1996
3) J. Antoniewicz : Wstęp do materiałoznawstwa elektrycznego. PWN 1991
4) Z. Celiński : Materiałoznawstwo elektrotechniczne . Oficyna Wyd. PW 1998
5) R. Pampuch i inni : Materiały ceramiczne dla elektroniki. Wyd. AGH Kraków 1993
6) M. Leonowicz : Nowoczesne materiały magnetyczne. Oficyna Wyd. PW 2002

**Witryna www przedmiotu:**

w opracowaniu

**Uwagi:**

Permanenta modyfikacja materiału

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt MEL\_W01:**

Posiada wiedzę na temat materiałów stosowanych w budowie sprzętu elektronicznego, ich podstawowych własności o doboru do określonych zastosowań

Weryfikacja:

Sprawdzenie wiadomości w formie egzaminu pisemnego

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W15

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt MEL\_U01:**

Potrafi dobierać materiały przy konstruowaniu urządzeń elektronicznych

Weryfikacja:

Nastąpi na etapie wykonywania projektów, pracy przejściowej i dyplomowej

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U08

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt MEL\_K01:**

Rozumie znaczenie właściwego doboru marteriałów

Weryfikacja:

w przyszłości

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02