

Materiały w Mikromechanice i Elektronice (Przedmioty Kierunkowe Wspólne)

Program przygotowany przez:

Prof. nzw. dr hab.inż. Zygmunt Rymuza Wydział Mechatroniki, Instytut Mikromechaniki i Fotoniki; Prof. dr hab. inż. Wiktor Gambin, Wydział Mechatroniki, Zakład Mechaniki Stosowanej

Wymiar przedmiotu: 5 punktów

Forma zaliczenia: Egzamin

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami fizycznymi budowy materiałów, kształtowania ich własności oraz przewidywania zachowania się w konkretnych zastosowaniach inżynierskich, mechanicznych, elektrycznych i elektronicznych. Celem nadrzędnym jest nauczenie studentów stosowania materiałów w konkretnych sytuacjach konstrukcyjnych ze szczególnym zwróceniem uwagi na problemy zachowania się materiałów pod obciążeniem mechanicznym, cieplnym i innymi.

Treść przedmiotu

Znaczenie materiałów w mikromechanice, inżynierii elektrycznej i elektronicznej. Dobór materiału a funkcje urządzeń. Budowa materiału a jego własności. Inżynieria materiałowa i inżynieria powierzchni. Podstawy fizyczne budowy materiałów. Budowa materiału na poziomie atomowym, struktury krystaliczne i amorficzne, defekty (dyslokacje), roztwory stałe, dyfuzja, wykresy fazowe, mikrostruktury i nanostruktury, podstawy nanotechnologii. Metale, materiały ceramiczne, minerały, szkła, polimery, tworzywa węglowe i inne materiały konstrukcyjne, kompozyty, fullereny, stosowanie, wpływ warunków otoczenia, utlenianie i korozja. Przewodniki, półprzewodniki, izolatory i ich stosowanie. Materiały stosowane w mechatronice i budowie maszyn. Mikromechanika materiałów. Odształcenie sprężyste, naprężenia wewnętrzne. Plastyczność i własności cieplno-mechaniczne. Mechanika pękania. Własności adhezyjne. Mechanika kontaktu, znaczenie chropowatości i własności adhezyjnych. Badania materiałów: mechaniczne, trybologiczne, elektryczne, cieplne i inne. Adaptronika - koncepcja struktur przystosowujących się do obciążenia i warunków. Materiały do wytwarzania struktur mikrosystemów (MEMS i MOEMS): krzem, związki krzemu, kwarc, nikiel, wolfram, poliimid, materiały optyczne/optoelektroniczne, arsenek galu, materiały funkcjonalne. Materiały do budowy aktuatorów w szczególności w technice

mikrosystemów (MEMS). Kształtowanie warstwy wierzchniej materiałów - powłoki. Inżynieria powierzchni. Nowoczesne techniki modyfikacji warstwy wierzchniej i nanoszenia powłok. Powłoki ultra cienkie, implantacja jonów, mieszanie jonowe. Zastosowania w szczególności w elektronice, optyce, mikromechanice, technice MEMS, technice zapisu magnetycznego (twarde dyski).

Bibliografia

- Ashby M.F., Jones D.R.H. Materiały inżynierskie, WNT, Warszawa 1995
- Haddad Y.M. Mechanical Behaviour of Engineering Materials, Kluwer Academic Press, Dordrecht 2000
- Ashby M.F. Materials Selection in Mechanical Design. Butterworth Heineman, Oxford 2000