**Nazwa przedmiotu:**

Materiały funkcjonalne w urządzeniach mechatronicznych

**Koordynator przedmiotu:**

prof. nzw. dr hab. inż. Adam Bieńkowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

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

**Wymagania wstępne:**

Wiedza z zakresu przedmiotów: Fizyka oraz Elektronika

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Znajomość wybranych zagadnień z zakresu właściwości materiałów funkcjonalnych oraz doboru materiałów do zastosowań w sensorach mechatronicznych.

**Treści kształcenia:**

Materiały rezystancyjne - Rezystywność. Zależność rezystywności w funkcji temperatury i odkształcenia. Rezystywność w półprzewodnikach. Rezystory i ich właściwości funkcjonalne. Termistory i ich właściwości funkcjonalne. Fotorezystory i ich właściwości funkcjonalne. Tensometry i ich właściwości funkcjonalne.
Materiały piezoelektryczne - Właściwości termiczne, mechanicznei dielektryczne piezoelektryków. Drgania kryształów piezoelektrycznych. Wpływ obciążenia na pracę piezoelektryków. Piezoelektryczne elementy wykonawcze w mechatronice. Piezoelektryczny pomiar przemieszczeń.
Materiały magnetyczne - Źródła zjawisk magnetycznych. Struktura domenowa w krysztale magnetycznym. Podstawowe wiadomości o procesach magnesowania, charakterystyki magnesowania i parametry techniczne magnetyków. Rodzaje i właściwości materiałów magnetycznych w mechatronice - magnetyki krystaliczne amorficzne i nanokrystaliczne, magnetyki ceramiczne – ferryty.
Magnetostrykcyjne zjawisko Joule’a. Właściwości magnetostrykcyjne materiałów. Charakterystyki magnetostrykcyjne, techniczne aspekty zjawiska magnetostrykcji w mechatronice, przykłady zastosowań - przetworniki magnetostrykcyjne.
Magnetosprężyste właściwości magnetyków i charakterystyki magnetosprężyste. Techniczne aspekty zjawiska Villariego w mechatronice, przykłady zastosowań.
Ogólna charaktrystyka materiałów magnetycznie twardych. Mechanizmy koercji. Remanencja magnetyczna Magnesy ferrytowe i Alnico. Magnesy Nd-Fe-B oraz Sm-Co.
Materiały magnetorezystancyjne - Zjawisko magnetorezystancyjne. Właściwości funkcjonalne magnetorezystorów. Zastosowania magnetorezystorow w mechatronice: pomiary właścowości magnetycznych i elektrycznych. Głowice odczytowe.
Półprzewodniki do zastosowań sensorowych - Właściwości mechaniczne monokryształów krzemu. Obróbka krzemu. Technologie planarne i „bulk micro maschining” w obróbce krzemu. Materiały wykorzystywane do bugowy sensorów MEMS i MOEMS. Przykłady mikro sensorów i ich właściwości funkcjonalnych.
Materiały dielektryczne - Podstawy fizyczne zjawiska dielektrycznego. Polaryzacja dielektryka. Wytrzymałość elektryczna dielektryków. Dielektryczne materiały konstrukcyjne organiczne i nieorganiczne. Kondensatory. Czujniki pojemnościowe.
Materiały ferroelektryczne - Domenowa budowa ferroelektryka. Właściwości funkcjonalne ferroelektryka. Temperatura Curie. Zastosowania ferroelektryków w kondensatorach dużej pojemności. Nieulotne pamięci ferroelektryczne FRAM.

**Metody oceny:**

**Egzamin:**

**Literatura:**

M. Leonowicz, J. J. Wysłocki „Współczesne magnesy” WKŁ 2005
K. Radecki „Materiały i elementy elektroniczne bierne” OWPW 1991
W. Gopel, T.A. Jones, M. Kleitz, I. Lundstrom, T. Seiyama „Sensors, a Comprehensive Survey”, Wiley-VCH, Weinheim, 1991.
J.W. Gardner, Microsensors: Principles and Applications, Wiley, Chichester, 1994.
M. Elwenspoek, H. Jansen, Silicon Micromachining, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1998.
S. Solomon, Sensors Handbook, McGraw-Hill, New York, NY, 1998.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe