

# Materials Sensors i Actuadors

## Enginyeria de Materials

Curs 2005-2006

### OBJECTIUS GENERALS

L'objectiu general del curs és que l'alumne conegui els principals materials, principis de transducció i actuació així com les seves característiques i la seva aplicació per la mesura de diferents magnituds. Que pugui treballar fàcilment amb els fulls de característiques. Que conegui els principals materials i tecnologies utilitzades en l'obtenció de sensors i actuadors. Sobretot es fa una especial incidència en materials utilitzats en sensors d'estat sòlid i microelectrònics per la seva importància en l'actualitat.

### TEMARI

- 1.- Introducció. Generalitats
- 2.- Sensors de temperatura  
Resistències metàl·liques i semiconductores, sensors d'infraroig
- 3.- Sensors de força  
cas estudi: materials per galgues extensomètriques
- 4.- Sensors de pressió  
cas estudi: el silici com element mecànic  
cas estudi: efecte piezoresistiu
- 5.- Tecnologia de micromecanització: mirosistemes  
cas estudi: materials utilitzats en microsistemes, compatibilització CMOS  
visita laboratori de microsistemes del CNM
- 6.- Acceleròmetres i giròscops.  
cas estudi: materials per sensors capacitius  
cas estudi: materials per sensors ressonants  
cas estudi: materials per sensors pizoelèctrics  
cas estudi: simulació FEM (ANSYS)
- 7.- Micròfons
- 8.- Sensors de flux  
cas estudi: anemòmetre, aïllament tèrmic
- 9.- Sensors de desplaçament  
cas estudi: materials per LVDT
- 10.- Sensors magnètics  
cas estudi: efecte hall, magnetoresistències, GMR
- 11.- Sensors de gasos  
cas estudi: òxids metàl·lics com a sensors de gasos  
cas estudi: nassos electrònics
- 12.- Sensors químics i bioquímics  
cas estudi: chip ADN  
cas estudi: materials per sensor d'humitat
- 13.- Sensors òptics i de fibra òptica
- 14.- Microactuadors: principis d'actuació  
cas estudi: materials piezoelèctrics, materials magnetostrictius,  
fluids magnetorreològics

## **PROBLEMES (CASOS PRÀCTICS):**

En cadascun dels temes es tractarà el cas d'estudi com un exercici pràctic

Proposta de petit projecte de recerca: A DETERMINAR

## **BIBLIOGRAFIA**

- **Transductores y acondicionadores de señal.** Ramón Pallás. Ed. Marcombo, Barcelona 1989.
- **Handbook of Transducers.** Harry N. Norton. Ed. Prentice-Hall. Englewood Cliffs, NJ, 1989.
- **Semiconductor Sensors,** S.M. Sze editor, Ed. John Wiley & Sons, New York, 1994
- **Sensor Materials,** P.T.Moseley and A.J. Crocker, Ed. Institute of Physics Publishing (IOP), London 1996
- **Sensor technology and devices,** L. Ristic editor, Ed. Artech House, Boston 1994
- **Microsensors, Principles and Applications,** J.W. Gardner, Ed. John Wiley & sons, Chichester, 1994
- **Sensors and Tranducers,** M.J. Usher and D.A. Keating, Ed. Macmillan, London, Second Edition 1996
- [www.sensorsmag.com](http://www.sensorsmag.com)
- [www.memsnet.org](http://www.memsnet.org)
- [www.europpractice.com](http://www.europpractice.com)
- **Catàlegs, fulls d'especificacions i notes d'aplicació** d'empreses fabricants de sensors i actuadors (disponibles a internet)

### **Professor:**

Jaume Esteve i Tintó  
Centre Nacional de Microelectrònica  
Telf.: 935 947 700 – ext- 1117  
e-mail: jaume.esteve@cnm.es