

## INTRODUCCIÓ A LA NANOTECNOLOGIA

**Codi:** 51352

**Professor coordinador:** Joan Torrent Burgués ([juan.torrent@upc.es](mailto:juan.torrent@upc.es))

**Departament:** 713 – Enginyeria Química

**Centre docent:** E. U. d'Enginyeria Tècnica Industrial de Terrassa

### Objectius de l'assignatura:

En primer lloc, donar una visió general de les noves tecnologies que s'estan desenvolupant a escala nanomètrica, proporcionar uns coneixements bàsics que serveixin i orientin a l'hora d'endinsar-se en aquest ampli i fascinant món nano, escrutar les perspectives de futur i analitzar les implicacions que poden tenir en la societat. En segon lloc, estudiar alguns dels sistemes nanomètrics amb aplicacions reals o potencials en diversos camps, com la química, la bioquímica, els materials o l'electrònica, posant èmfasi en la multidisciplinarietat de les noves tecnologies.

### Programa de l'assignatura:

- Introducció.
  - Aproximació bottom-up.
  - Tècniques nanomètriques.
  - Nanotecnologia química.
  - Materials nanoestructurats.
  - Nanotecnologia electrònica.
  - Nanobiotecnologia.
  - Nanoenginyeria.
  - Implicacions socials de la nanotecnologia.
- 
- Introducció  
Que és la nanotecnologia?. Passat, present i futur de la nanotecnologia. Una matèria interdisciplinària.
  - Aproximació bottom-up.  
L'aproximació bottom-up enfront de la top-down. Els sistemes supramoleculars i els autoorganitzats. Diferents sistemes nanomètrics. Mètodes per l'obtenció de sistemes nanomètrics.
  - Tècniques nanomètriques.  
Eines per a la observació, caracterització i modificació de superfícies a escala nano, i per a la manipulació d'àtoms i molècules: les microscopies de sonda local, AFM i STM.
  - Nanotecnologia química.  
Nanoquímica de superfícies. Pel·lícules LB, SAM i pel·lícules capa-a-cap. Adhesió i humectació. Nous catalitzadors, membranes, pintures i colorants.
  - Materials nanoestructurats.  
Nanocristalls, nanopartícules i materials nanoestructurats: diferents tipus. Metalls, semiconductors, ceràmiques i polímers: Propietats i aplicacions.
  - Nanotecnologia electrònica.  
Els límits de l'electrònica clàssica: llei de Moore. Nanoelectrònica i electrònica molecular. Tipus d'aproximacions als dispositius nano.
  - Nanobiotecnologia.  
Les proteïnes 2D. Les membranes biològiques. El DNA. Aplicacions mèdiques i farmacèutiques.
  - Nanoenginyeria.  
La manufactura a nivell nano.
  - Implicacions socials de la nanotecnologia.  
¿És un perill la nanotecnologia?

**Idioma de treball:** català o castellà

### Metodologia:

L'assignatura s'impartirà amb classes (crèdits teòrics) i seminaris (crèdits pràctics) en els que hi haurà una participació activa de l'estudiant. Els temes generals van adreçats per igual a tots els estudiants, i es desenvoluparan en les classes, amb utilització dels medis audiovisuals i multimèdia adients. En els seminaris s'abordaran alguns aspectes més específics, i l'estudiant podrà triar aquells més relacionats amb la seva especialitat (química, electrònica, materials, ..) o que siguin del seu interès. També s'impartiran sessions pràctiques on es visualitzarà l'ús d'alguna tècnica nanomètrica.

### Sistema d'avaluació:

Hi haurà un examen (pes 50%), avaluació continuada (20%) i un treball (30%).

### Coneixements previs recomanats:

Haver cursat els 3 primers quadrimestres d'una enginyeria, diplomatura o llicenciatura.

**Bibliografia recomanada:**

- K.J. KLABUNDE (ED.). *Nanoscale Materials in Chemistry*. Wiley-Interscience, 2001.  
M. ROSOFF (ED.). *Nano-Surface Chemistry*. Marcel Dekker Inc., 2002.  
J. LEWIS (EDS.). *Prospects in Nanotechnology*. M. Krummenacker, John Wiley & Sons, Inc., 1993.  
W. JONES, C.N.R. *Supramolecular organisation and materials design*. Rao. 2001. ISBN: 0-521-66240-0.  
M. LIEBERMAN (ED.). *Molecules as components of electronic devices*. ACS Symposium Series, nº 844, 2003, ACS, Washington DC.  
N.J. DINARDO. *Nanoscale Characterisation of Surfaces and Interfaces*. VCH, 1994.  
A. ULMAN. *An Introduction to Ultrathin Organic Films*. Academic Press, 1990.

**Textos complementaris:**

- H. DODZINK. *Introduction to supramolecular chemistry*. Kluwer, ISBN: 1-4020-0214-9.  
L.M. LIZ-MARZAN, P.V. *Nanoscale materials*. Kamat. 2002, ISBN: 1-4020-7366-6.  
L. BARSANTI, V. EVANGELISTA ET AL. *Molecular electronics: biosensors and biocomputers*. Kluwer, Nato Science Series II, nº 96, 2003.  
Y.G. GOGOTSI, I.V. UCAROVA. *Nanostructured materials and coatings in biomedical and sensor applications*. Kluwer, Nato science Series II, nº 102, 2003.  
V.M. HARIK, M.D. SALAS. *Trends in nanoscale mechanics*. Kluwer, Interdisciplinary series in science and engineering, nº 9, 2003.  
*Polymer nanocomposites*. ACS Symposium Series, nº 804, 2002.  
G. DECHER, J.B. SCHLENOFF. *Multilayer Thin Films*. Wiley-VCH, 2003.  
M.C. PETTY. *Langmuir-Blodgett Films*. Cambridge University Press, 1996.  
E. BUDEVSKI, G. STAIKOV, W.J. LORENZ. *Electrochemical Phase Formation and Growth*. VCH, 1996.

**Altres referències i materials:**

- Apunts
- Revistes
- Materials Today
- Journal of Nanoparticle Research
- Nanotechnology
- Nanostructured materials
- Science
- Nature
- Webs