

**Nanotecnologia i Societat**

Codi: 103290  
Crèdits: 6

| Titulació                            | Tipus | Curs | Semestre |
|--------------------------------------|-------|------|----------|
| 2501922 Nanociència i Nanotecnologia | OT    | 4    | 0        |

**Professor de contacte**

Nom: Eva Maria Pellicer Vilà  
Correu electrònic: Eva.Pellicer@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)  
Grup íntegre en anglès: No  
Grup íntegre en català: Sí  
Grup íntegre en espanyol: No

**Equip docent**

Jordina Fornell Beringues

**Prerequisits**

No hi ha requisits previs

**Objectius**

Donar a l'alumne una visió global de la nanotecnologia, més enllà dels continguts científics que desenvolupa durant la carrera. L'interès és oferir a l'alumne una formació que li permeti saber quins són els camps d'aplicació de la nanotecnologia, quin és el seu impacte en la societat, i quina societat es trobarà. Tot plegat el capacitarà per obrir la ment a àmbits que segurament l'alumne ignora que un nanotecnòleg hi té cabuda. El curs està organitzat en cinc unitats: 1) La nanotecnologia en perspectiva. 2) Desenvolupament científic de la nanotecnologia. Grans àrees: reptes de futur. 3) Desenvolupament tecnològic de la nanotecnologia. Patents. 4) Desenvolupament econòmic de la nanotecnologia. Anàlisi d'indicadors. 5) Nanotecnologia i societat. Es tracta d'anar més enllà de la ciència per, un cop conegudes les múltiples possibilitats d'encaix de la nanotecnologia en la societat i en el món laboral, entendre com la formació científica adquirida capacita a l'alumne a inserir-se en la societat, tot sabent quins complements de formació, més enllà dels continguts científics, li seran necessaris (cas que li calguin) pel seu encaix en el món laboral.

**Competències**

- Adaptar-se a noves situacions.
- Aplicar els principis ètics i les normes legislatives en el marc de la nanociència i la nanotecnologia.
- Aprendre de manera autònoma.
- Comunicar-se amb claredat en anglès.
- Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
- Demostrar iniciativa i esperit emprenedor.
- Demostrar que es comprèn la legislació que regula la propietat intel·lectual en l'àmbit del coneixement i l'aplicació de la nanociència i la nanotecnologia.
- Demostrar que es comprenen els conceptes, principis, teories i fets fonamentals relacionats amb la nanociència i la nanotecnologia.

- Fer avaluacions correctes de l'impacte ambiental i socioeconòmic associat a les substàncies químiques i als nanomaterials.
- Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
- Liderar i coordinar grups de treball.
- Mantenir un compromís ètic.
- Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.
- Obtenir, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització de mitjans telemàtics i informàtics.
- Raonar de forma crítica.
- Reconèixer els termes relatius als àmbits de la física, la química, la biologia, la nanociència i la nanotecnologia en llengua anglesa i fer servir l'anglès de manera eficaç per escrit i oralment en l'àmbit laboral.
- Resoldre problemes i prendre decisions.
- Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.

## Resultats d'aprenentatge

1. Adaptar-se a noves situacions.
2. Aplicar els principis ètics necessaris per a la validació experimental i comercial dels nous productes derivats de la nanotecnologia que requereixin experimentació animal o humana.
3. Aprendre de manera autònoma.
4. Comunicar-se amb claredat en anglès.
5. Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
6. Demostrar iniciativa i esperit emprenedor.
7. Descriure des d'un punt de vista interdisciplinari i transversal l'impacte de la nanociència i nanotecnologia en la societat
8. Descriure els aspectes fonamentals de la gestió i protecció del coneixement de resultats científicotècnics.
9. Descriure els principals camps d'aplicació de la nanociència i la nanotecnologia i les seves perspectives.
10. Descriure els procediments legals i les seves alternatives per a la protecció de resultats comercials.
11. Descriure les principals propietats fisicoquímiques dependents de la mida dels materials.
12. Exposar informes breus sobre la matèria en anglès.
13. Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
14. Identificar i conèixer les normes legislatives involucrades per a la comercialització de nous productes derivats de la nanotecnologia, així com per a la validació experimental dels mateixos.
15. Identificar les principals implicacions i perspectives econòmiques, ambientals, socials i ètiques de la nanociència i la nanotecnologia.
16. Interpretar textos i bibliografia en anglès sobre cadascuna de les tècniques, metodologies, eines i instruments de la matèria.
17. Liderar i coordinar grups de treball.
18. Mantenir un compromís ètic.
19. Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.
20. Obtenir, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització de mitjans telemàtics i informàtics.
21. Raonar de forma crítica.
22. Reconèixer els riscos per al medi ambient associats a la manipulació dels productes derivats de la nanotecnologia.
23. Reconèixer els termes propis de cadascun dels tòpics de la matèria Nanociència, Nanotecnologia i Societat.
24. Redactar informes sobre la matèria en anglès.
25. Resoldre problemes i prendre decisions.
26. Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.

## Continguts

1. 1. La nanotecnologia en perspectiva

Per què s'ha desenvolupat la nanotecnologia tan ràpidament?.

Paper dels governs. Estimulació de la transferència de tecnologia de la nanociència al sector empresarial.

La NNI a USA i les Comunicacions de la Comissió de les Comunitats Europees. Iniciatives nacionals. La nanotecnologia a Espanya i a Catalunya.

Repte 2020: Economia basada en el coneixement.

Nanotecnologia: Una de les 5 key enabling technologies per a la societat i l'economia.

### **1. 2. Desenvolupament científic de la nanotecnologia. Gran àrees: reptes de futur**

La base científica de la nanotecnologia: publicacions científiques i cites.

Fabricació, caracterització i eines; importància de la instrumentació.

Materials avançats: nova generació de materials i dispositius.

Medicina i biotecnologia: ús de la nanotecnologia per revolucionar la medicina.

Electrònica i microsistemes.

Energia i medi ambient: ús de nanotecnologia per resoldre el problema energètic, produir aigua neta, etc.

### **1. 3. Desenvolupament tecnològic de la nanotecnologia. Patents.**

Innovació industrial, del coneixement a la tecnologia.

Quadrant màgic de Gartner i hype cicle.

El problema de l'escalat. Instrumentació i control de qualitat.

Producció científica i protecció intel·lectual en nanotecnologia.

Patents. Condicions de patentabilitat.

Creació d'EBTs.

### **1. 4. Desenvolupament econòmic de la nanotecnologia. Anàlisis d'indicadors.**

Comercialització de la nanotecnologia; volum de mercat.

La cursa global nano: inversió pública i inversió privada.

Capital risc per recerca d'alta tecnologia.

Anàlisi de l'impacte econòmic.

### **1. 5. Nanotecnologia i societat**

Salut pública, seguretat i protecció ambiental i dels consumidors.

Normativa: Nanomaterials i regulació REACH en nanotecnologia. Legislació de la UE.

Riscos potencials de la nanotecnologia. La FDA i l'EMA.

Gerència dels riscos en nanotecnologia. Assegurar els productes nanotecnològics.

Inversió en recursos humans: educació, formació i creació de llocs de treball.

Integració de la dimensió social: preocupació pública i comunicació de la ciència. Observatori nanotecnològic. Ètica i nanotecnologia.

La persuasió, el prefix nano.

Perspectiva i dimensió del gènere en la ciència en general i la nanociència en particular.

## Metodologia

### Classes de teoria

El professor/a explicarà el contingut del programa amb suport audiovisual. Es disposarà de material de suport per lliurar als alumnes.

### Classes de problemes/exercicis

Les classes de problemes (exercicis en sentit ampli) serviran per consolidar i veure com es porten a la pràctica els coneixements adquirits en les classes de teoria. S'aniran intercalant amb les classes de teoria per reforçar-ne aspectes determinats o en acabar les unitats temàtiques. Els alumnes disposaran dels enunciats dels exercicis que hauran d'anar resolent al llarg del curs. El plantejament/resolució dels exercicis es farà a les classes de problemes sota la direcció del professor però amb la intervenció proactiva dels propis alumnes.

### Seminaris

Es realitzaran sessions de seminaris impartits per experts reconeguts en una àrea determinada de la nanociència i la nanotecnologia. Es pretén que els alumnes participin activament en aquestes sessions, de manera que puguin plantejar a l'orador/a les preguntes que considerin adients, bo i establint-se un fòrum de debat entorn del món nano, des de les seves aplicacions fins a les implicacions socials i ètiques.

## Activitats formatives

| Títol                        | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge                              |
|------------------------------|-------|------|-------------------------------------------------------|
| <b>Tipus: Dirigides</b>      |       |      |                                                       |
| Classes de problemes i casos | 12    | 0,48 | 1, 3, 5, 7, 9, 15, 20, 21, 25, 26                     |
| Classes teòriques            | 30    | 1,2  | 7, 9, 10, 15                                          |
| Seminaris                    | 20    | 0,8  | 1, 2, 3, 4, 6, 12, 13, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 26 |
| Treball bibliogràfic         | 10    | 0,4  | 3, 6, 13, 16, 18, 20, 21, 23                          |
| <b>Tipus: Supervisades</b>   |       |      |                                                       |
| Tutoria                      | 18    | 0,72 | 2, 6, 7, 9, 13, 14, 15, 18, 19, 21, 22, 23            |
| <b>Tipus: Autònomes</b>      |       |      |                                                       |
| Estudi                       | 25    | 1    | 1, 3, 4, 6, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 26            |
| Lectura de guions            | 5     | 0,2  | 1, 3, 16, 18, 20, 21                                  |
| Resolució de problemes       | 10    | 0,4  | 1, 3, 4, 6, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 26                |

## Avaluació

**Presentacions orals:** Suposarà el 65% de la nota. Hi haurà una presentació oral en grups reduïts de 2 persones. Cada parella disposarà d'un temps de presentació i hi haurà tot seguit un torn de preguntes. Les presentacions orals són obligatòries per aprovar l'assignatura, així com l'assistència a les presentacions realitzades per la resta d'alumnes de classe. Es tindrà en compte la qualitat tècnica i formal de la presentació així com les respostes donades en el torn de preguntes. Hi haurà dues qualificacions, la individual (40%) i la grupal (35%).

**Examen** sobre el contingut teòric de l'assignatura, així com d'aspectes abordats durant les sessions pràctiques i els seminaris. Suposarà el 35% de la nota i és obligatori realitzar-lo, altrament l'assignatura es considerarà no avaluable.

L'assistència als seminaris impartits per experts també és obligatòria.

L'actitud proactiva a l'aula es tindrà en compte per a la qualificació final de l'assignatura.

## Activitats d'avaluació

| Títol                                 | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge                                                                      |
|---------------------------------------|-----|-------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Examen                                | 35% | 1,5   | 0,06 | 2, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 22, 23                                                            |
| Treball i presentació oral en grup    | 25% | 8,5   | 0,34 | 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 26                           |
| Treball i presentació oral individual | 40% | 10    | 0,4  | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 |

## Bibliografia

No hi ha un text bàsic de referència. S'utilitzarà el pdf amb el desenvolupament dels continguts que el professor lliura als alumnes, i les referències que consten al seu interior.