

**Nanotecnologia i Societat**

Codi: 103290  
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501922 Nanociència i Nanotecnologia	OT	4	1
2504235 Ciència, Tecnologia i Humanitats	OT	4	1

**Professor/a de contacte**

Nom: Eva Maria Pellicer Vila  
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**

Jose Lopez Barbera Martin

**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**

- Nanociència i Nanotecnologia
- 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 comprenen els conceptes, principis, teories i fets fonamentals relacionats amb la nanociència i la nanotecnologia.
- 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.
- 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 tèmics 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. 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 2030: Economia basada en el coneixement.

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

### 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.

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

Innovació industrial, del coneixement a la tecnologia.

Quadrant màgic de Gartner i *hype cycle*.

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.

### 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.

### 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'EMEA.

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

La docència serà presencial, però podrà passar a ser virtual en funció de les restriccions imposades per les autoritats sanitàries. Es farà servir l'eina TEAMS quan sigui necessari per garantir l'ensenyament en línia.

### 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 debat i exercicis

Les classes de debat i exercicis (en el sentit més ampli de la paraula) 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 debats es duran a terme sota la direcció del professor i amb la intervenció proactiva dels propis alumnes.

### Seminaris

Es realitzaran sessions deseminaris impartits per experts reconeguts en una àrea determinada de la nanociència i la nanotecnologia i sempre buscant tocar aspectes socials de 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.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
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

Tipus: Supervisades			
Tutoria	18	0,72	2, 6, 7, 9, 13, 14, 15, 18, 19, 21, 22, 23
Tipus: Autònomes			
Estudi	25	1	1, 3, 4, 6, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 26
Lectura d'articles	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

Comentari de text: on l'alumne haurà de demostrar esperit crític sobre el contingut del material de lectura (10% de la nota).

Presentacions orals: Suposaran el 65% de la nota. Hi haurà dues presentacions orals, una d'individual, i l'altra en grups reduïts de 2-3 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, una corresponent a la presentació individual (35%) i l'altra corresponent a la grupal (30%).

Examen sobre el contingut teòric de l'assignatura, així com d'aspectes abordats durant les sessions pràctiques i els seminaris. Suposarà el 25% 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.

Per tal de poder-se presentar a l'examen de repesca, l'alumne ha d'haver realitzat 2/3 de les activitats d'evaluació prèvies.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Comentari de text article / notícia	10%	2	0,08	4, 15, 16, 21, 24
Examen	25%	1	0,04	2, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 22, 23
Treball i presentació oral en grup	35%	9	0,36	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 26
Treball i presentació oral individual	30%	8	0,32	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.

## **Programari**

No aplica.