

Titulació	Tipus	Curs
Nanociència i Nanotecnologia Avançades / Advanced Nanoscience and Nanotechnology	OT	0

Professor/a de contacte

Nom: Jordi Hernando Campos

Correu electrònic: jordi.hernando@uab.cat

Equip docent

Ramon Alibes Arques

Luis Escriche Martinez

Jordi Hernando Campos

Rosa Maria Sebastian Perez

(Extern) Mariona Coll

(Extern) Rossella Zaffino

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

L'alumnat ha d'estar familiaritzat amb els conceptes de química básica y supramolecular.

Objectius

Aquest curs té com a objectiu proporcionar coneixements avançats en nanoquímica, especialment en aquelles matèries que no han estat cobertes en el Grau de Nanociència i Nanotecnologia. Els alumnes hauran d'assolir coneixements sobre:

- 1) Eines sintètiques avançades per al muntatge covalent de blocs de construcció en la preparació de nous sistemes moleculars rellevants en nanoquímica.
- 2) Electrònica molecular, fotònica i magnetisme.
- 3) Polímers i nanoestructures polimèriques.

4) Materials nanoporosos.

Competències

- Analitzar les solucions i els beneficis que aporten els productes de la nanotecnologia, dins de la pròpia especialitat, i comprendre'n l'origen a un nivell fonamental
- Buscar informació en la literatura científica fent servir els canals apropiats i integrar aquesta informació per plantejar i contextualitzar un tema de recerca.
- Dissenyar processos per obtenir nanomaterials amb propietats i funcionalitats predeterminades (especialitat Nanomaterials).
- Dominar la terminologia científica i desenvolupar l'habilitat d'argumentar els resultats de la recerca en el context de la producció científica, per comprendre i interactuar eficaçment amb altres professionals.
- Identificar i distingir les tècniques de síntesi, fabricació i manufactura de nanomaterials i nanodispositius propis de l'especialitat
- Identificar les tècniques de caracterització i anàlisi pròpies de la nanotecnologia i conèixer-ne els fonaments, dins de l'especialitat pròpia.
- Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
- Que els estudiants sàpiguin comunicar les seves conclusions, així com els coneixements i les raons últimes que les fonamenten, a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats
- Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, tot i ser incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis
- Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit
- Tenir coneixements que aportin la base o l'oportunitat de ser originals en el desenvolupament o l'aplicació d'idees, sovint en un context de recerca

Resultats d'aprenentatge

1. Buscar informació en la literatura científica fent servir els canals apropiats i integrar aquesta informació per plantejar i contextualitzar un tema de recerca.
2. Correlacionar els paràmetres de la síntesi de nanomaterials moleculars, nanomaterials polimèrics, nanocompositos i materials nanoporosos per obtenir unes característiques estructurals desitjades
3. Descriure les tècniques més habituals de preparació de dispositius i nanomaterials moleculars, de nanomaterials polimèrics, de nanocompòsits i de materials nanoporosos.
4. Dominar la terminologia científica i desenvolupar l'habilitat d'argumentar els resultats de la recerca en el context de la producció científica, per comprendre i interactuar eficaçment amb altres professionals.
5. Escollir el mètode de caracterització i anàlisi per demostrar la formació i determinar les propietats de dispositius i nanomaterials moleculars, de nanomaterials polimèrics, de nanocompòsits i de materials nanoporosos.
6. Identificar les principals aplicacions de dispositius i nanomaterials moleculars, de nanomaterials polimèrics, de nanocompòsits i de materials nanoporosos.
7. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
8. Que els estudiants sàpiguin comunicar les seves conclusions, així com els coneixements i les raons últimes que les fonamenten, a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats

9. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, tot i ser incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis
10. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit
11. Tenir coneixements que aportin la base o l'oportunitat de ser originals en el desenvolupament o l'aplicació d'idees, sovint en un context de recerca

Continguts

1) Introducció als nanomaterials

Nanomaterials: definicions. Nanomaterials moleculars: definicions i tipus. Nanomaterials híbrids: definicions. Nanocompòsits: definicions.

2) Molècules petites per a dispositius i materials moleculars

Mètodes avançats per a la síntesi i acoblament de molècules petites: formació catalítica de enllaços C-C; "Química clic". Construir materials moleculars: enginyeria de cristalls. Dispositius i màquines moleculars. Electrònica molecular i fotònica. Magnetisme molecular. Dispositius moleculars funcionals.

3) Macromolècules i nanomaterials polimèrics

Polímers: composició, estructura i síntesi. Dendrímers. Nano- i micropartícules polimèriques: síntesi i aplicacions.

4) Materials nanoporosos

Materials nanoporosos: definicions. Famílies principals: polimorfs de sílice; zeolites, aluminosilicats i altres metalosilicats; metallofosfats; sòlids nanoporosos no òxids. Síntesi i química de materials nanoporosos. Adsorció i difusió. Aplicacions en catàlisi. Altres aplicacions. Enginyeria de materials funcionals amb mètodes de recobriment químic.

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Lectures teòriques	38	1,52	4
Tipus: Autònomes			
Estudi personal	65	2,6	4
Resolució de problemes	15	0,6	4
Treball bibliogràfic	10	0,4	1, 4, 8

El curs consistirà en classes teòriques (38 h), que es combinaran amb activitats autònomes (treball bibliogràfic, estudi personal, resolució de problemes).

Les classes teòriques seran la principal activitat docent desenvolupada a l'aula. En aquestes sessions, el professorat explicarà els continguts del curs a pissarra i amb material multimèdia, que es posarà a disposició de l'alumnat al "Campus Virtual". A casa l'alumnat haurà de resoldre problemes, estudiar autònomament i preparar treballs de revisió d'articles científics relacionats amb el curs. Durant les classes teòriques es promourà la participació de l'alumnat en la discussió.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè els alumnes completin les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen final	21%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Exercicis i treballs	79%	20	0,8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

És obligatori assistir a totes les sessions teòriques presencials. Només es consideraran absències justificades aquelles relacionades amb motius de salut. En aquest últim cas, s'acceptaran un màxim del 10% d'absències respecte a les sessions teòriques globals i les parts específiques concretes per tenir la possibilitat de participar en el procés d'avaluació. Si en alguna de les parts d'aquest curs l'assistència ha estat inferior al 90%, la nota d'aquesta part serà zero i no existirà cap possibilitat de recuperar-la.

La nota global es desglossarà de la següent manera:

- Introducció. Nanomaterials, dispositius moleculars i fotònica molecular (J. Hernando). Avaluació: exercicis i / o treballs (13,2%)
- Mètodes sintètics avançats (R. Alibés). Avaluació: exercicis i/o treballs (13,2%)
- Electrònica molecular i magnetisme molecular i dispositius moleculars funcionals (R. Zaffino). Avaluació: Exercicis i / o treballs (21,0%)
- Macromolècules i nanomaterials polimèrics (R. Sebastián). Avaluació: examen final (21,05%)
- Materials nanoporosos (LI. Escriche). Avaluació: Exercicis i / o treballs (21,05%)
- Enginyeria de materials funcionals amb mètodes de recobriment químic (M. Coll). Avaluació: Exercicis i / o treballs (10,5%)

En general, l'avaluació global consistirà en exàmens finals (21%) + exercicis i treballs (79%) = 100%.

L'alumnat realitzarà un examen final de cadascuna de les parts on s'apliqui aquest tipus d'avaluació. La data podrà venir fixada per la coordinació o es podrà consensuar amb l'alumnat. La qualificació obtinguda dels exàmens representarà el 21% de la nota global.

Al llarg del curs, l'alumnat haurà de lliurar exercicis i treballs, com ara problemes resolts i informes o presentacions sobre articles científics. La nota mitjana de tots aquests ítems suposarà el 79% de la nota global.

Per aprovar l'assignatura, la nota mitjana ponderada de l'alumnat ha de ser com a mínim de 5/10. Si no

s'arriba a aquesta nota, es tindrà la possibilitat de realitzar exercicis de recuperació o exàmens de cadascuna de les parts que no s'hagin superat, sempre que: a) s'hagi obtingut com a mínim un 3/10 en les proves d'avaluació anteriors i en la mitjana ponderada, i b) es tingui una assistència com a mínim del 90% de les classes teòriques en cadascuna de les parts implicades, i en el curs global.

La participació de l'alumnat en totes les proves d'avaluació és obligatòria per tenir la possibilitat de participar en les proves de recuperació. En el cas de que l'alumnat participi en menys de 1/3 de les activitats d'avaluació de l'assignatura, la qualificació serà de "No avaluable".

MOLT IMPORTANT: El plagi total i parcial de qualsevol dels exercicis i/o treballs, o l'ús de textos generats per intel·ligència artificial es considerarà automàticament un SUSPENS (0) de l'exercici i/o treball realitzat.

Bibliografia

G. Cao, Nanostructures and Nanomaterials: Synthesis, Properties and Applications, Imperial College Press, London, 2004

C. E. Carraher, Jr., Carraher's Polymer Chemistry, 10th Edition, CRC Press, 2017

C. I. C. Crucho, M. T. Barros, Polymeric Nanoparticles: A study on the preparation variables and characterization methods, *Materials Science and Engineering C*, 2017, 80, 771-784.

D. R. Paul, L. M. Robeson, Polymeric Nanotechnology: Nanocomposites, *Polymer* 2008, 49, 3187-3204.

Q. Xu, Nanoporous Materials: Synthesis and applications, CRC Press, Boca Raton, 2013.

Programari

Software per presentar material de classes.

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre de 2025. A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través daquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(TEm) Teoria (màster)	1	Anglès	primer quadrimestre	matí-mixt