

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	44422
Nom	Nanomaterials moleculars: Mètodes de preparació, propietats i aplicacions
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2023 - 2024

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
2208 - M.U. en Nanociència i Nanotecnologia Molecular	Facultat de Química	1	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
2208 - M.U. en Nanociència i Nanotecnologia Molecular	6 - Nanomaterials moleculars: Mètodes de preparació, propietats i aplicacions	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
CORONADO MIRALLES, EUGENIO	320 - Química Inorgànica

RESUM

Es pretén dotar els alumnes dels coneixements necessaris en aspectes bàsics de la Nanociència i les seues implicacions en el disseny i desenvolupament de nous materials basats en molècules amb propietats no convencionals.

CONEIXEMENTS PREVIS**Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació**

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.



Altres tipus de requisits

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

COMPETÈNCIES

2208 - M.U. en Nanociència i Nanotecnologia Molecular

- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seua capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seua àrea d'estudi.
- Que els estudiants siguen capaços d'integrar coneixements i afrontar la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, incloga reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
- Que els estudiants sàpiguen comunicar les conclusions (i els coneixements i les raons últimes que les sustenten) a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Que els estudiants posseïsquen les habilitats d'aprenentatge que els permeten continuar estudiant d'una forma que haurà de ser en gran manera autodirigida o autònoma.
- Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i / o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Que els estudiants hagen adquirit els coneixements i habilitats necessàries per a seguir futurs estudis de doctorat en Nanociència i Nanotecnologia.
- Que els estudiants d'una àrea de coneixement (p.e. física) siguen capaços de comunicar-se i interaccionar científicament amb col·legues d'altres àrees de coneixement (p.e. química en la resolució de problemes plantejats per la Nanociència i la Nanotecnologia Molecular.
- Conèixer les aproximacions metodològiques utilitzades en Nanociència.
- Adquirir els coneixements conceptuals de la química supramolecular que siguen necessaris per al disseny de nous nanomaterials i nanoestructures.
- Conèixer el "state of the art" en nanomaterials moleculars amb propietats òptiques, elèctriques o magnètiques.
- Avaluar les relacions i diferències entre les propietats macroscòpiques dels materials i les propietats dels sistemes unimoleculars i els nanomaterials.
- Conèixer les principals aplicacions tecnològiques dels nanomaterials moleculars i ser capaç de situar-les en el context general de la Ciència de Materials.
- Conèixer les principals aplicacions de les nanopartícules i dels materials nanoestructurats - obtinguts o funcionalitzats per mitjà d'una aproximació molecular- en magnetisme, electrònica molecular i biomedicina.



RESULTATS DE L'APRENTATGE

Es pretén dotar els alumnes dels coneixements necessaris en aspectes bàsics de la Nanociència i les seues implicacions en el disseny i desenrotllament de nous materials basats en molècules amb propietats no convencionals.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Nanomaterials moleculars: Mètodes de preparació, propietats i aplicacions.

1. Materials Magnètics Moleculars: Disseny, síntesi, caracterització i aplicacions de: i) nanoimans moleculars; ii) nanopartícules magnètiques obtingudes per aproximació molecular; iii) molècules i materials magnètics commutables (e.g. compostos de spin-crossover) iv) materials magnètics multifuncionals, v) materials magnètics de baixa dimensionalitat.
2. Materials amb propietats òptiques: cristalls líquids, classificació, caracterització, propietats i aplicacions; materials per a òptica no lineal (NLO): efectes NLO, molècules per a segon i tercer ordre, limitadors òptics, tècniques per a la determinació de coeficients NLO.
3. Materials amb propietats elèctriques: conductors i superconductors moleculars: estructura electrònica, organització en superfícies i interfícies, propietats i aplicacions (sensores químics, transistors d'efecte camp (FETs), etc.).
4. Polímers conductors: propietats i aplicacions.
5. Nanoformes de carboni: Ful·lerens, Nanotubs de Carboni i Grafé. Estructura, funcionalització, propietats, mètodes de producció, organització i aplicacions.
6. Cristalls 2D.
7. Aplicacions de nanomaterials en biomedicina (agents de contrast, transport i dosatge de fàrmacs; sistemes per a teràpia fotodinàmica, sistemes teragnòstics).

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	30,00	100
Seminaris	9,00	100
Tutories reglades	8,00	100
Altres activitats	2,00	100
Preparació d'activitats d'avaluació	80,00	0
Preparació de classes de teoria	21,00	0
TOTAL	150,00	



METODOLOGIA DOCENT

- Classes teòriques; lecció magistral participativa.
- Discussió d'articles.
- Debat o discussió dirigida.
- Discussió de casos pràctics o problemes en seminari.
- Seminaris.
- Problemes.
- Pràctiques i demostracions de laboratori i visites a instal·lacions.
- Conferències d'experts.
- Assistència a cursos, conferències o taules redones.

AVALUACIÓ

Examen escrit sobre continguts bàsics de la matèria	70-90%
Assistència i participació activa als seminaris.	0-10%
Resolució de qüestions.	10-20%

REFERÈNCIES

Bàsiques

- G.A. Ozin, A.C. Arsenault: Nanochemistry. The Royal Society of Chemistry, 2005.
- H.S. Nalwa Ed.: Handbook of Advanced Electronic and Photonic Materials and Devices, Academic Press, 2001.
- D.M. Guldi, N. Martín Eds.: Fullerenes: From Synthesis to Optoelectronic Properties. Kluwer Academic Press, Dordrecht, Netherland, 2002.
- P.J. Collings, Liquid Crystals: Nature's delicate order of Matter. 2^a Ed., Princeton University Press, 2002.



- M.C. Petty, M.R. Bryce, D. Bloor, Eds.: Introduction to Molecular Electronics, Oxford University Press, NY, 1995.
- Ulman, An Introduction to Ultrathin Organic Films: from Langmuir-Blodgett to Self-Assembly, Academic Press, San Diego, 1991
- Supramolecular Chemistry: From Molecules to Nanomaterials, ed. P. Gale and J. Steed, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2012
- Nanomedicine, in Nanotechnology, ed. H. Fuchs, M. Grätzel, H. Krug, G.
- Schmid, V. Vogel and R. Waser, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2010, vol. 5
- "Liquid Crystals: Fundamentals and Applications" by Lekshmi C. Pillai, Sudhindra Rayaprol, and Surajit Dhara. CRC Press. 2017.
- "Nonlinear Optics: Principles and Applications" by Karsten Rottwitt and Peter T. Rakich. CRC Press. 2018.
- "Nanomedicine: Principles and Perspectives" by Raffaele Vecchione, Joshua Reineke, and Veerle Bloemen. CRC Press. 2018.
- "Photodynamic Therapy: From Theory to Application" by Michael R. Hamblin. CRC Press. 2016.
- Fullerenes: principles and applications; F. Langa and J.-F. Nierengarten (Eds.), RSC (Nanoscience and Nanotechnology Series) 2012
- Fullerenes, A. Hirsch, M. Brettreich Wiley-VCH2005
- Carbon Nanotubes. Jorio, Ado; Dresselhaus, Gene; Dresselhaus, Mildred S. (Eds.) Springer (2008)
- Graphene: Synthesis, Properties, and Phenomena C.N.R. Rao, A.K. Sood. Wiley-VCH 2013.
- Molecular Magnetism O. Kahn, VCH, New York, 1993
- Solids and Surfaces: A Chemists View of Bonding in Extended Structures R. Hoffmann, VCH Publishers, 1988.

Complementàries

- Carbon Nanotubes: Present and Future Commercial Applications. Michael F. L. De Volder, Sameh H. Tawfick, Ray H. Baughman, A. John Hart Science, 2013, 339, 535.
- Molecular magnetism: from chemical design to spin control in molecules, materials and devices, E. Coronado, Nature Reviews Materials 5(2), 87-104 (2020)