

Nanotecnologia en Biomedicina

2014/2015

Codi: 103272

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501922 Nanociència i Nanotecnologia	OT	0	0

Professor de contacte

Nom: Julia Lorenzo Rivera

Correu electrònic: Julia.Lorenzo@uab.cat

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Anna Roig Serra

Leonor Ventosa Rull

Prerequisits

Cap d'específic

Objectius

Donar a l'alumne una perspectiva de quins materials i substàncies es fan servir a la nanotecnologia aplicada a Biomedicina, quins protocols de preparació existeixen i quines són les eines principals de caracterització que es fan servir. Així mateix es consideraran les estratègies de modificació per a fer aquests nanomaterials biocompatibles, vectorialitzar el seu transport i, cas necessari, controlar la seva internalització a les cèl·lules, i la seva biodistribució en models animals. També considerarem possibles problemes de citotoxicitat i alguns exemples de les aplicacions biomèdiques d'aquests materials.

Competències

- Adaptar-se a noves situacions.
- Aplicar els conceptes, principis, teories i fets fonamentals relacionats amb la nanociència i la nanotecnologia a la resolució de problemes de natura quantitativa o qualitativa en l'àmbit de la nanociència i la nanotecnologia.
- Aplicar les normes generals de seguretat i funcionament d'un laboratori i les normatives específiques per a la manipulació de la instrumentació i dels productes i materials químics i biològics tenint en compte les seves propietats i els riscos.
- Aprendre de manera autònoma.
- Comunicar-se amb claredat en anglès.
- Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
- Demostrar motivació per la qualitat.
- 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.
- Interpretar les dades obtingudes mitjançant mesures experimentals, incloent-hi l'ús d'eines informàtiques, identificar-ne el significat i relacionar-les amb les teories químiques, físiques o biològiques apropiades.
- 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.
- Operar amb un cert grau d'autonomia.
- Proposar idees i solucions creatives.
- 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.
- Reconèixer i analitzar problemes físics, químics i biològics en l'àmbit de la nanociència i la nanotecnologia i plantejar respostes o treballs adequats per a la seva resolució, incloent-hi en els casos necessaris l'ús de fonts bibliogràfiques.
- 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. Adquirir coneixements sobre nanomecànica de biomolècules i sobre l'ús de les seves propietats autoassociatives per a la construcció de nanomaterials.
3. Aprendre de manera autònoma.
4. Avaluar els riscos per a la salut humana dels nanomaterials utilitzats a bionanotecnologia.
5. Comprendre textos i bibliografia en anglès sobre bioquímica, biologia molecular, microbiologia, immunologia i sobre els temes relacionats amb nanociència i nanotecnologia.
6. Comunicar-se amb claredat en anglès.
7. Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
8. Demostrar motivació per la qualitat.
9. Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
10. Identificar en la bibliografia treballs científics d'interès sobre nanobiomaterials i nanobiosistemes analítics; interpretar correctament les bases físiques, químiques i biològiques d'aquests treballs.
11. Identificar les bases científiques i les aplicacions de l'enginyeria de teixits i dels nanosistemes per a alliberament de fàrmacs.
12. Interpretar treballs científicotècnics concrets de nanobiomedicina
13. Interpretar treballs científics realitzats amb tècniques d'anàlisi de molècules individuals i realitzar càlculs de nanomecànica.
14. Manipular les nanopartícules i nanomaterials utilitzats en sistemes biològics amb seguretat.
15. Mantenir un compromís ètic.
16. Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.
17. Obtenir, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització de mitjans telemàtics i informàtics.
18. Operar amb un cert grau d'autonomia.
19. Proposar idees i solucions creatives.
20. Raonar de forma crítica.
21. Reconèixer els sistemes d'adquisició d'imatges i els sistemes analítics nanotecnològics d'interès mèdic.
22. Reconèixer els termes anglesos empleats a bioquímica, Biologia molecular, microbiologia, immunologia i en els temes relacionats amb nanociència i nanotecnologia.
23. Reconèixer problemes d'interès en l'àmbit de la nanobiomedicina i realitzar estudis bibliogràfics per trobar solucions
24. Reconèixer-los sistemes de manipulació i estudi de biomolècules individuals.
25. Redactar informes sobre temes de biologia i bionanotecnologia en anglès.
26. Resoldre problemes i prendre decisions.
27. Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.

28. Utilitzar correctament les eines informàtiques necessàries per a interpretar i exposar els resultats obtinguts.

Continguts

Tema1. Introducció. Concepte de Nanomedicina. Conceptes basics en nanomedicina: Nanopartícules en ambients biològics, biocompatibilitat, estabilitat i agregació. Rutes d'entrada i obstacles a superar. Barreres biològiques. Tràfic cel·lular. Resposta immune.

Tema 2. Biosensors i dispositius integrats d'interès mèdic. Biosensors: definició, característiques, classificació i aplicacions. Bioreceptors i nanodispositius analítics.

Tema 3. Nanociència i nanotecnologia en tècniques mèdiques d'imatge. Fonaments bàsics de les diferents tècniques d'imatge mèdica: Ultrason, Resonància Magnètica d'Imatge, Tomografia Computeritzada, Tomografia per Emissió de Positrons, Agents de contrast. Comparativa de les diferents modalitats d'imatge. Tendències futures.

Tema 4. Nanosistemes de transport i alliberament selectiu de fàrmacs. Conceptes generals. Característiques físico-químiques rellevants del sistema de "drug delivery". Nanotransportadors utilitzats en "drug delivery". Reptes en la fabricació de nanomedicines per "drug delivery". Exemples de productes en fase clínica i en el mercat.

Tema 5. Enginyeria de teixits aplicada a la medicina regenerativa. Nanofibres i "nanoscaffolds" per la regeneració i reparació del teixit nerviós i cardiovascular. Nanomaterials per implants. Nanotubs com "scaffolds" per el creixement ossi i articular. Nanotecnologia en reparació de ferides.

Tema 6. Nanocirurgia. Nanotecnologia per la hemostàsia durant la cirurgia. Catèters com biosensors per cirurgia mínimament invasiva. Cirurgia a nanoscala, Nanorobòtica per cirurgia.

Tema 7. Nanotoxicologia. Citotoxicitat de les nanopartícules. Compatibilitat sanguínia. Acumulació i dipòsits de nanopartícules en teixits. Mesures per reduir la toxicitat de les nanopartícules. Efectes ambientals de les nanopartícules. Regulació de la FDA per els productes nanobiotecnològics.

Metodologia

L'assignatura consta de classes magistrals teòriques, de classes de problemes i de classes pràctiques de laboratori

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes Magistrals	34	1,36	2, 3, 6, 8, 11, 15, 20, 21, 22, 24
Classes de Problemes o Pràctiques	18	0,72	1, 4, 9, 12, 14, 16, 17, 18, 23, 25, 26, 27
Tipus: Supervisades			
Tutories	8	0,32	5, 8, 17, 18, 20, 25, 26, 28
Tipus: Autònomes			
Estudi individual	61,5	2,46	2, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 17, 18, 20, 22, 26, 27
Resolució de problemes i casos pràctics	22,5	0,9	1, 5, 7, 10, 12, 15, 19, 20, 23, 25, 26, 27, 28

Avaluació

Avaluació de la feina del curs 30% del total, examen escrit 70% del total.

Examens: Hi hauran dos examens amb mes o menys la meitat del temari en cadascú. La nota final serà el promig dels dos parcials.

Avaluació de la feina durant el curs: Hi hauran dos treballs a fer durant el curs. Poden ser de cerca bibliogràfica, presentació de seminaris, interpretació de dades de treballs, etc. Segons al professor poden ser treballs individuals o de grup a lliurar de forma impresa o per mitjà del campus virtual.

La nota mínima per aprovar serà de 5 sobre 10. Per fer mitjana la nota de cada parcial haurà de ser com a mínim de 4.

En cas que l'alumne tingui una nota en un parcial inferior a 4, no es presenti a la primera prova parcial o vulgui pujar nota haurà una prova final que comprendrà el contingut teòric i que valdrà com a màxim un 70% de la nota final.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Entrega Treballs	30	2	0,08	5, 6, 7, 17, 19, 20, 25, 27
Part Teòrica	70	4	0,16	7, 9, 13, 19, 20, 26

Bibliografia

Llibres de referència:

- 1- Nanomedicine . An Introductory Text Book. Rob Burgess. Plan Sanford Publishing 2012.
- 2- Nanoparticles in translational science and medicine. In "Progress in Molecular Biology and Translational Science and Medicine" Vol. 104. Elsevier, Amsterdam, 2011.
- 3- The Handbook of Nanomedicine. Kewal K. Jain. Humana Press. 2008.