

Titulació	Tipus	Curs
Nanociència i Nanotecnologia	OP	4

Professor/a de contacte

Nom : Manel del Valle Zafra

Correu electrònic : manel.delvalle@uab.cat

Equip docent

Maria del Mar Puyol Bosch

Idiomes dels grups

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

Prerequisits

Per matricular-se de qualsevol assignatura de quart curs cal tenir un mínim de 120 ECTS aprovats i tot el primer curs superat.

Es convenient tenir superades les assignatures Química Analítica i Química Supramolecular i Reconeixement Molecular.

Objectius

Aplicar els conceptes, principis, teories i fets fonamentals relacionats amb la nanociència i la nanotecnologia als sistemes per l'anàlisi química i el diagnòstic. Familiaritzar-se amb els nous sistemes analítics bioinspirats. Il·lustrar aquesta aplicació de la convergència de tecnologies que acobla els nanomaterials i la biotecnologia.

Resultats d'aprenentatge

- CM22 (Identificar les innovacions en nanobiotecnologia i el seu impacte tant econòmic com social en l'àmbit de la salut.) Identificar les innovacions en nanobiotecnologia i el seu impacte tant econòmic com social en l'àmbit de la salut.
- KM42 (Reconèixer l'aplicació dels nanobiosistemes analítics per a anàlisis a gran escala.) Reconèixer l'aplicació dels nanobiosistemes analítics per a anàlisis a gran escala.
- SM32 (Utilitzar eines digitals i fonts documentals per a obtenir, analitzar i presentar, tant de forma oral com escrita, la informació de manera crítica en l'àmbit de la nanobiotecnologia.) Utilitzar eines digitals i fonts documentals per a obtenir, analitzar i presentar, tant de forma oral com escrita, la informació de manera crítica en l'àmbit de la nanobiotecnologia.
- SM36 (Identificar i dissenyar nanomaterials i nanosistemes aplicats al diagnòstic i al tractament en biomedicina.) Identificar i dissenyar nanomaterials i nanosistemes aplicats al diagnòstic i al tractament

en biomedicina.

Continguts

El temari de l'assignatura està subdividit en les lliçons:

1. Integració en química analítica. Integració del procés analític. Sensors químics i biosensors. Immobilització. Miniaturització. Multiplexat. (Bio)sensors i micro/nanosistemes.
2. L'element biològic: ús de cèl·lules, enzims (detecció de substrats o inhibidors), anticossos i altres proteïnes pel reconeixement, oligonucleòtids i aptamers, polímers d'impronta molecular
3. Nanomaterials i nanofabricació: nanoparticules, punts quàntics, partícules magnètiques, fullerenes, nanotubs, nanoesferes, nanofilis, grafè, dendrimers, nanoarrays, nanoporus.
4. Fenòmens de superfície en sistemes per l'anàlisi. Monocapes autoassemblades. Films Langmuir-Blodgett. Liposomes. Funcionalització de superfícies. Impressió i litografia a escala nanomètrica.
5. Immobilització de biomolècules. Principis generals de l'immobilització. Immobilització no-covalent: adsorció i atrapament. Matrius sol-gel. Entrecreuament. Immobilització covalent via grups amino o tiol. Reaccions click-chemistry. Reaccions d'afinitat: interacció avidina-biotina, grup hexahistidina i Ni(II). Estratègies per la immobilització orientada.
6. Metodologies analítiques emprant nanomaterials. Marcació. Estratègies competitives, de captura o amb senyalització. Reducció de la interacció no-específica: Bloqueig. Estabilització. Amplificació de senyals.
7. Sistemes amb transducció electroquímica. Potenciometria: Elèctrodes selectius i FETs. Voltametria. Sistemes amb enriquiment. Espectroscòpia electroquímica de impedàncies.
8. Sistemes amb transducció òptica. Principis de mesura òptica amb ús de nanocomponents. Mètodes continus i amb resolució de temps. Mètodes de Fluorescència: FRET, fluoròfors "up-converting". Ona evanescent: SPR i SERS.
9. Altres principis en la transducció. Sistemes amb transducció massica. Microbalança de quars i sensors de ona acústica superficial. Sistemes amb transducció magnètica. Sistemes bioinspirats. Nossos electrònics i llengües electròniques.
10. Biosensors basats en Nanoporus. Matrius de porositat nanomètrica. Intercalació de proteïnes de canal iònic. Biosensors estocàstics. Aplicacions en seqüenciació.
11. Sistemes amb micro i nanofluidica. Dispositius de flux lateral. Lab on a chip i on a CD. Electroforesi en xip. Xips en genòmica i proteòmica. Fraccionament field-flow.
12. Nanobiosensors per al diagnòstic clínic. Teranòstica. Glucosa i metabòlits, marcadors proteics, marcadors del càncer, DNA, virus, bacteris, aïllament i detecció de CTC. Aplicació dels nanobiosistemes analítics per l'anàlisi a gran escala.

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Classes de problemes	12	0,48	CM22, KM42, SM32, SM36
Ús d'informació per les presentacions orals	12	0,48	CM22, KM42, SM32, SM36

Classes teòriques	32	1,28	CM22, KM42, SM36
Tutories	6	0,24	CM22, KM42, SM32, SM36
Preparació d'exposicions orals	12	0,48	CM22, KM42, SM32, SM36
Resolució de problemes	20	0,8	CM22, KM42, SM36
Laboratori	12	0,48	CM22, KM42, SM32, SM36
Estudi personal	40	1,6	CM22, KM42, SM36

L'alumnat haurà de desenvolupar diversos tipus d'activitats al llarg d'aquesta assignatura:

a) Activitats dirigides: A l'aula es realitzaran classes magistrals sobre els continguts de l'assignatura (materials depositats al campus virtual) i classes de problemes.

A les classes de problemes es treballaran exercicis numèrics sobre els continguts del curs, i a més els estudiants faran presentacions d'articles científics relacionats amb l'assignatura.

Per cada una de les lliçons 7 a 12 (incloses), el professor prepararà una llista d'articles científics. Cada alumne escollirà un dels articles, i s'exposarà i analitzarà aquests treballs en una exposició oral individual de 10-15 min, amb sessió de preguntes, de forma que cada alumne realitzi diverses exposicions al llarg del curs.

Com a sessions de laboratori, es visiten laboratoris de Química Analítica que fan recerca relacionada amb la Nanociència i Nanotecnologia, on es disposa de nanomaterials i nanocomponents a la primera sessió, i nanobiosistemes per anàlisi a la segona.

b) Activitats supervisades: Es realitzaran tutories per tal de monitoritzar una de les activitats d'avaluació que haurà de realitzar l'alumnat, que consisteix en la lectura, comprensió i presentació oral d'un article científic relacionat amb l'assignatura.

c) Activitats autònomes: De forma autònoma, l'alumnat haurà d'estudiar els continguts de l'assignatura, resoldre problemes, i preparar diverses presentacions sobre articles científics relacionats amb l'assignatura.

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

Ús de la IA

Per a aquesta assignatura, es permet l'ús de tecnologies d'Intel·ligència Artificial (IA) exclusivament en tasques de suport, com la cerca bibliogràfica o d'informació, la correcció de textos o les traduccions. En el cas que s'empli la IA, l'estudiant haurà d'identificar clarament quines parts han estat generades amb aquesta tecnologia, especificar les eines emprades i incloure una reflexió crítica sobre com aquestes han influït en el procés i el resultat final de l'activitat. La no transparència en l'ús de la IA en una activitat avaluable es

considerarà falta d'honestedat acadèmica i podrà comportar una penalització parcial o total en la nota de l'activitat.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè l'alumnat completi 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
Presentacions orals	40%	2	0,08	CM22, KM42, SM32, SM36
Quizzes	60%	2	0,08	CM22, KM42, SM36
Laboratori	coeficient multiplicatiu (entre 0.90-1.10)	0	0	CM22, KM42, SM36

L'avaluació constarà dels components següents:

1. Quizzes: En acabar cada tema es farà un examen tipus test utilitzant les eines del campus virtual, de duració 10 min. De tots els exàmens programats contaràn tots menys el de nota més baixa. (60% de la nota final).

2. Exposicions orals. Cada alumne realitzarà varies exposicions durant el curs, de durada 10-15 min, resumint articles científics representatius del temari. Els articles, corresponents a les lliçons 7, 8, 9, 10, 11 i 12, seran escollits pels alumnes entre una llista proposada pel professor (40% de la nota final).

3. La part de laboratori es reflectirà en un coeficient multiplicatiu (entre 0.90 i 1.10) de la nota final.

L'alumnat que s'hagi acollit a la modalitat d'avaluació única haurà de realitzar una prova final que consistirà en una prova tipus test i una segona prova en forma de qüestions curtes. Aquesta prova es realitzarà el dia que els estudiants de l'avaluació contínua fan l'examen del segon parcial. Quan hagi finalitzat, lliurarà un número de treballs escrits equivalents als realitzats pels companys com exposicions orals, però en forma de comentari crític del treball científic escollit. La qualificació de l'estudiant serà la mitjana ponderada de les tres activitats anteriors, on l'examen test suposarà el 33% de la nota, l'examen de preguntes curtes el 33% i els treballs escrits l'altre 34%.

Si la nota final no arriba a 5, l'estudiant té una altra oportunitat de superar l'assignatura mitjançant l'examen de recuperació que se celebrarà en la data que fixi la coordinació de la Titulació. En aquesta prova es podrà recuperar el 66% de la nota corresponent a la teoria i els problemes. La part dels treballs escrits no és recuperable.

La realització de qualsevol irregularitat en un acte d'avaluació (fraud acadèmic, plagis o ús indegut de la IA, tret que aquest ús estigui autoritzat expressament a la guia docent), que pugui conduir a una variació significativa de la qualificació, suposa que aquest acte es qualificarà amb un 0. En cas que la guia docent prevegi que per superar l'assignatura sigui requisit imprescindible haver obtingut una nota mínima en aquest acte d'avaluació o que es produeixin diverses irregularitats en els actes d'avaluació d'una mateixa assignatura, la qualificació final

d'aquesta assignatura és 0. Al marge d'això, es podrà instruir un procés disciplinari a l'estudiant que incorri en alguna d'aquestes irregularitats.

Bibliografia

Nanobiosensing. Principles, development and application

H. Ju, X. Zhang, J. Wang

Springer, Heidelberg, 2011

ISBN 978-1-4419-9621-3

Nanomaterials for biosensors

C. Kumar

VCH Verlag, Weinheim, 2007

ISBN 978-3-527-31388-4

Chemical Sensors

P. Gründler

Springer, Heidelberg, 2007

ISBN 978-3-540-45742-8

Chemical Sensors and Biosensors: Fundamentals and Applications

F.G. Bănică

Wiley, Chichester, 2012

ISBN 978-0-470-71067-8

Programari

N/A

Grups i idiomes de l'assignatura

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

Tipus de docència	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(TE) Teoria	1	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	1	Català	segon quadrimestre	matí-mixt

(PLAB) Pràctiques de laboratori	1	Català	segon quadrimestre	tarda
------------------------------------	---	--------	-----------------------	-------