

Química Biomolecular

Codi: 43435
Crèdits: 6

Titulació	Típus	Curs	Semestre
4314939 Nanociència i Nanotecnologia Avançades / Advanced Nanoscience and Nanotechnology	OT	0	1

Professor/a de contacte

Nom: Maria Isabel Pividori Gurgo

Correu electrònic: Isabel.Pividori@uab.cat

Equip docent

Ramón Alibés Arqués

Joan Suades Ortuño

Manel del Valle Zafra

Adelina Vallribera Massó

Jean-Didier Pierre Marechal

Oscar Palacios Bonilla

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: anglès (eng)

Prerequisits

Els estudiants implicats en aquest mòdul han de tenir coneixements en química (Química Analítica, Química Física, Química Inorgànica i Química Orgànica), així com coneixements en Matemàtiques, Física i Biologia. Els estudiants també haurien de tenir habilitats en la gestió d'aplicacions comuns d'Office, posseir els coneixements en anglès necessaris per a la comprensió de classes magistrals, textos científics, documents, seminaris i conferències. Els llicenciats en Química, Enginyeria Química, Ciència dels Materials, Nanociència, Ciències Ambientals, Biotecnologia, Bioquímica tenen suficient coneixements per participar en aquest mòdul. Es requereix un nivell avançat d'anglès (nivell B1) del Marc Europeu Comú per a les llengües del Consell Europeu.

Objectius

El paper de la química bioanalítica, biorgànica i bioinorgànica en genòmica, proteòmica, metabolòmica i medicina.

- Aplicar conceptes bàsics de química en sistemes biològics a l'àmbit de la salut humana, el control ambiental, la seguretat alimentària i la indústria biotecnològica.
- Integrar el reconeixement biològic i les reaccions biològiques en la metodologia química.
- Manejar les tècniques més comunes en química per analitzar, separar, identificar i sintetitzar compostos en un context biològic.
- Aplicar aquest coneixement per resoldre problemes diaris.

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.
- 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 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. Aplicar mètodes generals d'anàlisi i caracterització de biomolècules.
2. Buscar informació en la literatura científica fent servir els canals apropiats i integrar aquesta informació per plantejar i contextualitzar un tema de recerca.
3. Diferenciar les interaccions lligand-receptor i relacionar-les amb processos de bioreconeixement específics.
4. Dissenyar estratègies de síntesi i reconèixer les propietats dels productes naturals.
5. 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.
6. Identificar la contribució de la química biomolecular en aplicacions mèdiques i biomèdiques.
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 tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit
10. Reconèixer l'estructura de biomolècules i mimètics, i relacionar-la amb la funció biològica que tenen.
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
12. Utilitzar biomolècules modificades en bioanàlisi.

Continguts

- Estructura, funció i bioreconeixement de biomolècules naturals i recombinants com enzims, antibiòtics, ADN, receptors cel·lulars, ARN, biomolècules que contenen metalls. Biomimètics.
- Molècules per a diagnòstic mèdic i teràpia
- Estructura i funció de productes medicinals naturals. Fonaments en química de productes naturals i fitoquímica.
- Tècniques computacionals en Química Biomolecular. Relació entre l'espai químic, biològic i conformacional.
- Producció de biomolècules. Anticossos monoclonals i policlonals. Proteïnes recombinants. Separació de biomolècules i etiquetatge amb nanomaterials. Bioanàlisi. Immunoassaigs, PCR, mètodes biològics catalítics.
- Integració de nanomaterials en proves de diagnòstic ràpid (flux lateral, biosensors, prova d'aglutinació, immunoassaigs) per al diagnòstic de malalties emergents.

Biomolècules i biomimètics. Estructura, funció i bioreconeixement

Continguts: Proteïnes: enzims, proteïnes d'afinitat, anticossos, dianticossos, afibodies, avimers, receptors cel·lulars. Bioreconeixement i funció: enzim / substrat; antigen / anticòs; receptor / lligand. Estructura i funció d'ADN / ARN. Amplificació. Balises moleculars. Aptamers. Polímers impresos moleculars i anticossos plàstics.

Biomolècules que contenen metalls: estructura, funció i mimètics.

Contingut: La bioquímica dels ions metàl·lics. Captació, transport i emmagatzematge d'ions metàl·lics en biologia. Transferència d'electrons, respiració i fotosíntesi. Metabolisme de l'oxigen. Altres metalloproteïnes d'interès. Receptors d'ions metàl·lics i senyalització. Metalls en medicina.

Tècniques Computacionals en Química Biomolecular

Contingut: especificitats de la computació en la química-biologia de la interfície. Relació entre l'espai químic, biològic i conformacional. Atrapament de lligands proteics. Dinàmica molecular. Multiescala. Avantatges, limitacions. Reactivitat en sistemes bioquímics. Exemples.

Química i biomedicina: molècules per al diagnòstic mèdic i l'obtenció d'imatges

Contingut: Aspectes generals de les tècniques d'imatge. Radiofàrmacs SPECT basats en Tc-99m (proprietats nuclears i químiques, reaccions en un kit i alguns exemples de radiofàrmacs tecniciats rellevants). Altres radiofàrmacs SPECT. Radiofàrmacs PET, ¹⁸F-fluorodeoxiglucosa i radiotracadors amb C-11. Radiofàrmacs terapèutics.

Productes naturals: biosíntesi i propietats

Contingut: Productes naturals en el descobriment de fàrmacs i química terapèutica: visió històrica. Hidrats de carboni, les dolces molècules de la vida. La ruta de l'acetat: àcids grassos i policètics. La ruta del mevalonat: terpenoides i esteroides. La ruta del shikímic: aminoàcids aromàtics i fenilpropanoides. Alcaloides, els secrets de la vida.

Producció, separació, modificació i determinació de biomolècules

Continguts: Aïllament i producció de biomolècules. El sistema immune: producció d'anticossos policlonals i monoclonals. Estratègies de separació. Etiquetatge amb nanopartícules i immobilització de biomolècules sobre materials nanoestructurats. Bioanàlisi: mètodes immunoquímics, assaigs d'ADN, PCR, mètodes biològics catalitzats, altres catalitzadors biològics: DNAzims, biosensors. Xips i matrius.

Nanomaterials en biociències

Continguts: Bioreconeixement amb punts quàntics modificats biològicament, nanotubs de carboni, nanopartícules metàl·liques i magnètiques: diagnòstic mèdic, nanomedicina i bioanàlisi.

Metodologia

classes magistrals
Classes basades en resolució de problemes
activitats cooperatives
seminaris
Preparació i presentació oral dels treballs
tutories

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes magistrals	30	1,2	2, 3, 6, 7, 9, 10, 11
Problemes	8	0,32	5, 7, 11, 12

Tipus: Supervisades			
Tutories	5	0,2	2, 8, 9
Tipus: Autònomes			
Aprenentatge autònom i d'estudi	49	1,96	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12
Preparació de presentacions orals i articles	40	1,6	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Avaluació

L'avaluació d'aquest mòdul tindrà en compte l'assistència i participació a classe, així com el treball i les avaluacions presentades pels estudiants. Totes les matèries són d'assistència obligatòria. Els diferents temes presentats per cada un dels professors seran avaluats per separat, mitjançant diferents tipologies d'avaluacions que inclouen exàmens escrits, proves teòriques i pràctiques, presentacions orals, discussió d'articles, preguntes breus a classe, treballs escrits, entre d'altres.

- Cada professor decideix el nombre i la tipologia de les activitats d'avaluació: presentacions orals, exàmens escrits, lliurament d'articles i petites proves escrites ...
- La nota final del mòdul serà la suma de la nota de cada professor multiplicada pel percentatge de les seves classes en l'ensenyament total del mòdul.
- Les qualificacions dels exàmens escrits han de ser superiors a 3,5 per mitjana amb altres notes del professor i / o del mòdul.
- Hi haurà un període al gener per repetir els exàmens escrits amb qualificacions inferiors a 5. Només els estudiants que hagin assistit a 2/3 de les activitats d'avaluació podran tornar a prendre aquests exàmens al gener. En el cas d'exàmens amb qualificacions inferiors a 3.5 serà obligatori per a l'alumne, en cas d'exàmens entre 4 i 5 seria opcional per a l'alumne.
- En el cas que un estudiant no arribi a una qualificació de 3,5 després de l'examen de recuperació al gener, el coordinador del mòdul podria procedir a fer la mitjana aquesta qualificació amb la resta del mòdul. No obstant això, aquesta opció només es pot considerar per dos exàmens escrits en tot el màster.
- Les qualificacions d'altres activitats d'avaluació (és a dir, presentacions orals) faran mitjana amb la resta de les notes del professor / mòdul independentment del valor. No hi haurà opció de repetir aquestes altres activitats d'avaluació.
- Una qualificació mitjana de 5.0 és obligatòria per aprovar un mòdul.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Defensa oral dels projectes	40 %	6	0,24	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Examens escrits	30 %	8	0,32	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Reports i Problemes	30 %	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Bibliografia

Medicinal natural products. A biosynthetic approach, P.M. Dewick, Jonh Wiley & Sons, 2002

Química Bioinorgánica, J. S. Casas, V. Moreno, A. Sánchez, J. L. Sánchez, J. Sordo, Editorial Síntesis, Colección Biblioteca de Químicas, 2002

Bioanalytical Chemistry, S. Mikkelsen, E. Corton, Wiley, 2004

Molecular Modelling Principles and Applications - Second Edition -Andrew R. Leach - Ed: Prentice Hall 2001

Bibliografia Adicional

Natural Products: their chemistry and biological significance, J. Mann, R.S. Davidson, J. B. Hobbs, D.V. Banthorpe, J. B. Harborne Prentice Hall, 1994

Natural Products Chemistry: A mechanistic and biosynthetic approach to secondary metabolism, K.B.G. Torsell, John Wiley & Sons, 1983

Inorganic Chemistry in Biology,P. C. Wilkins, R. G. Wilkins, Oxford Chemistry Primers, n. 46, Oxford University Press, 1997

Principles of Bioinorganic Chemistry, S. J. Lippard, J.M. Berg, University Science Books, 1994

Principles and Practice of Bioanalysis, R. F.Venn, (Editor), Taylor & Francis, 2000.

Bioanalytical Chemistry, A. Manz, N. Pamme, D. Iossifidis, Imperial College Press, 2004.

Principles of Chemical and Biological Sensors, D. Diamond (Editor), Wiley, 1998.

Biosensors, Elizabeth A. H. Hall, Open Univ Press, 1991