

Guia docent de l'assignatura "Fonaments de Bioquímica"**2011/2012**

Codi: 103277

Crèdits ECTS: 6

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2501922 Nanociència i Nanotecnologia	983 Graduat en Nanociència i Nanotecnologia	FB	1	2

Contacte

Nom : Xavier Parés Casasampera

Email : Xavier.Pares@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

No hi ha prerequisits oficials. Tot i això, se suposa que l'estudiant ha adquirit els coneixements impartits a les assignatures del primer semestre, en particular els continguts a les assignatures Enllaç Químic i Biologia Cel·lular.

Objectius i contextualització

A l'assignatura Fonaments de Bioquímica s'estudien les característiques estructurals i funcionals de les biomolècules des d'un punt de vista bàsic, com correspon a una assignatura de primer curs, però també amb la profunditat necessària exigida pel fet que els coneixements aquí adquirits, en especial allò que fa referència a estructura i funció d'enzims, seran imprescindibles per a altres assignatures del Grau de Nanociència i Nanotecnologia, especialment en les de segon curs Bioquímica Metabòlica i Biologia Molecular, així com per a la Menció Bionanotecnologia.

Objectius de l'assignatura:

- Comprendre, amb base en els coneixements de Química i Biologia prèviament adquirits, els trets estructurals fonamentals de les molècules biològiques, sabent-ne extreure conclusions sobre la seva estabilitat, la seva funcionalitat i la seva capacitat per la replicació d'estructures.
- Comprendre els conceptes de cinètica de l'acció enzimàtica en el context de l'estudi de les reaccions biològiques i de les seves interrelacions metabòliques i saber com aplicar les eines metodològiques estudiades a casos pràctics.
- Conèixer les metodologies bàsiques de purificació, caracterització i anàlisi estructural de biomolècules
- Saber com aplicar els coneixements estudiats per resoldre problemes qualitius i quantitius.

Competències i resultats d'aprenentatge

2303:E01 - Demostrar que es comprenen els conceptes, principis, teories i fets fonamentals relacionats amb la nanociència i la nanotecnologia.

2303:E01.041 - Descriure l'estructura química dels aminoàcids, proteïnes, glúcids, lípids, nucleòsids i àcids nucleics.

2303:E01.042 - Descriure l'estructura, les propietats fisicoquímiques i la funció de les membranes biològiques.

2303:E01.043 - Descriure l'estructura de les proteïnes, les bases fisicoquímiques del seu plegament i les seves diverses funcions cel·lulars.

2303:E01.044 - Descriure l'estructura i funció dels àcids nucleics.

2303:E01.045 - Descriure la cinètica enzimàtica i els mecanismes d'inhibició.

2303:E01.046 - Descriure el mecanisme catalític d'enzims seleccionats i algunes aplicacions dels enzims.

2303:E02 - 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.

2303:E02.025 - Treballar correctament amb les fórmules, equacions químiques i amb les magnituds pròpies de la bioquímica.

2303:E02.026 - Realitzar correctament càlculs en reaccions bioquímiques.

2303:E02.027 - Realitzar càlculs relacionats amb els equilibris d'ionització de biomolècules i el pH.

2303:E02.028 - Realitzar càlculs relacionats amb la cinètica enzimàtica.

2303:E03 - 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.

2303:E03.009 - Avaluar resultats bioquímics experimentals de forma crítica i deduir el seu significat

2303:E03.010 - Aplicar els continguts teòrics de la bioquímica a l'explicació de fenòmens experimentals.

2303:E03.013 - Resoldre problemes bioquímics amb l'ajuda de bibliografia complementària

2303:E03.016 - Fer cerques bibliogràfiques de documentació bioquímica.

2303:E04 - Desenvolupar treballs de síntesi, caracterització i estudi de les propietats dels materials en la nanoescala a partir de procediments establerts prèviament.

2303:E04.004 - Dur a terme els procediments de separació i anàlisi bàsics propis d'un laboratori de bioquímica.

2303:E05 - Manipular els instruments i materials estàndards propis dels laboratoris d'assaigs físics, químics i biològics per a l'estudi i l'anàlisi de fenòmens en la nanoescala.

2303:E05.004 - Manipular correctament els materials i instruments habituals en un laboratori de bioquímica.

2303:E06 - 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.

2303:E06.007 - Racionalitzar els resultats obtinguts al laboratori en processos de separació, anàlisi de propietats i reaccions enzimàtiques a partir de coneixements teòrics de bioquímica.

2303:E07 - 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.

2303:E07.005 - Utilitzar correctament els protocols de manipulació de materials biològics, reactius i residus químics.

2303:E10 - 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.

2303:E10.004 - Utilitzar correctament la terminologia anglesa per a les biomolècules i els temes bàsics de la bioquímica.

2303:T01 - Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.

2303:T01.00 - Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.

2303:T02 - Gestionar l'organització i la planificació de tasques.

2303:T02.00 - Gestionar l'organització i la planificació de tasques.

2303:T03 - Resoldre problemes i prendre decisions.

2303:T03.00 - Resoldre problemes i prendre decisions.

2303:T04 - Obtenir, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització de mitjans telemàtics i informàtics.

2303:T04.00 - Obtenir, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització

de mitjans telemàtics i informàtics.

2303:T08 - Raonar de forma crítica.

2303:T08.00 - Raonar de forma crítica.

2303:T10 - Aprendre de manera autònoma.

2303:T10.00 - Aprendre de manera autònoma.

2303:T16 - Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.

2303:T16.00 - Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.

Continguts

TEORIA

Tema 1. Conceptes bàsics.

Concepte general de bioquímica. Elements químics presents als éssers vius. Biomolècules. Nivells d'organització estructural de les biomolècules. Principis de bioenergètica. Tipus d'enllaços entre molècules. Importància biològica de les interaccions febles. Estructura de l'aigua. Ionització de l'aigua, equilibri iònic i sistemes amortidors.

Tema 2. Proteïnes: funcions i estructura primària.

Tipus de proteïnes i funcions. Estructura i propietats dels aminoàcids. Classificació. Pèptids i enllaç peptídic. Composició i seqüència d'aminoàcids de les proteïnes.

Tema 3. Estructura tridimensional de proteïnes.

Nivells d'estructuració de les proteïnes. Descripció de l'hèlix a i fulla plegada b. Proteïnes fibroses. Proteïnes globulars. Estructura quaternària. Plegament de proteïnes: factors que el determinen; chaperones i prions. Malalties conformacionals. Predicció de l'estructura proteica

Tema 4. Glúcids.

Tipus de glúcids i funcions. Monosacàrids, descripció i propietats. Enllaç glicosídic. Oligosacàrids. Polisacàrids. Glicoproteïnes i glicolípid.

Tema 5. Àcids nucleics. Nivells d'estructuració.

Naturalesa i funció. Nucleòtids. Estructura primària dels àcids nucleics. Estructura secundària: model de Watson i Crick i estructures alternatives. Estructura terciària: RNA de transferència i superenrotllament del DNA. Desnaturalització del DNA. Complexes DNA-proteïnes: organització del cromosoma.

Tema 6. Aïllament i caracterització de macromolècules.

Mètodes de separació: centrifugació, cromatografia, electroforesi. Mètodes espectroscòpics i les seves aplicacions. Determinació d'estructures tridimensionals. Mètodes immunològics. Tecnologia del DNA recombinant. Genòmica i proteòmica.

Tema 7. Funció i evolució de proteïnes: proteïnes unidores d'oxigen.

Emmagatzematge d'oxigen: mioglobina. Transport d'oxigen: hemoglobina. Cooperativitat i al·lostèricisme de l'hemoglobina. Diferents formes d'hemoglobina: adaptació fisiològica i patologia molecular. Evolució proteica

Tema 8. Enzims, cinètica enzimàtica i regulació.

Naturalesa i funció. Classificació i nomenclatura dels enzims. Efectes dels catalitzadors en les reaccions químiques. Mecanismes enzimàtics. Velocitat inicial. Cinètica enzimàtica: model de Michaelis-Menten.

Cofactors enzimàtics. Inhibició enzimàtica. Regulació de l'activitat enzimàtica: al·losterisme, modificació covalent i canvis en la concentració d'enzim. Aplicacions biomèdiques i biotecnològiques. Aplicacions en nanotecnologia.

Tema 9. Lípids i membranes biològiques.

Tipus de lípids i funcions. Lípids de reserva. Lípids de membrana. Altres lípids. Estructura i funció de les lipoproteïnes. Membranes biològiques.

PROBLEMES

Aquest apartat es treballarà en base al dossier que es lliurarà al començament del semestre, consistent en una quantitat determinada d'enunciats de problemes relacionats amb els temes desenvolupats a Teoria. Les característiques de les diverses parts del temari de Teoria fan que els enunciats dels problemes es concentrin en alguns aspectes determinats que són: equilibri químic i sistemes amortidors, mètodes de purificació i d'anàlisi de macromolècules, i cinètica enzimàtica.

PRÀCTIQUES DE LABORATORI

Es faran tres sessions de laboratori de quatre hores cadascuna:

- L'espectrofotometria com a mètode per a la determinació de concentració de biomolècules. Preparació d'una dissolució amortidora.
- Cromatografia líquida i electroforesi en gels de SDS com a mètodes d'anàlisi i separació de biomolècules.
- Assaig enzimàtic i determinació experimental de paràmetres cinètics.

Metodologia

Les activitats formatives estan repartides en quatre apartats: classes de teoria, aprenentatge basat en problemes, pràctiques de laboratori, i treball bibliogràfic, cadascuna d'elles amb la seva metodologia específica. Aquestes activitats seran complementades per una sèrie de sessions de tutoria que es programaran addicionalment.

Classes de teoria

El contingut del programa de teoria serà impartit principalment pel professor en forma de classes magistrals amb suport audiovisual. Les presentacions utilitzades a classe pel professor estaran prèviament disponibles al Campus Virtual de l'assignatura. Es recomana que els alumnes imprimeixin aquest material i el portin a classe, per utilitzar-lo com a suport a l'hora de prendre apunts. S'aconsella que els alumnes consultin de forma regular els llibres recomanats a l'apartat de Bibliografia d'aquesta Guia Docent per tal de consolidar i clarificar, si és necessari, els continguts explicats a classe.

Aprenentatge basat en problemes

El grup es dividirà en dos subgrups les llistes dels quals es faran públiques a començaments de curs. Els estudiants assistiran a les sessions programades pel seu grup.

A començaments de semestre es lliurarà a través del Campus Virtual un dossier d'enunciats de problemes de l'assignatura que s'aniran resolent al llarg de les sessions. En un nombre limitat de sessions repartides al llarg del semestre (tres o quatre), els professors de problemes exposaran els principis experimentals i de càlcul necessaris per treballar els problemes, explicant les pautes per la seva resolució, i impartint al mateix temps una part de la matèria complementària a les classes de teoria.

Els estudiants treballaran els problemes fora de l'horari de classe, en grups de treball de quatre a cinc persones que es mantindran durant tot el curs. Les sessions presencials no expositives es dedicaran a la resolució de problemes prèviament treballats en grup durant la setmana anterior. A l'inici de la sessió, cada grup lliurarà els problemes resolts (un sol lliurament per grup), que es discutiran i corregiran amb la

participació de tots els estudiants, de manera que cadascun dels problemes serà resolt per un membre dels diferents grups de treball escollit a l'atzar. El professor vetllarà per a que tots els grups tinguin l'oportunitat d'explicar públicament les seves propostes de resolució de problemes al llarg del semestre. Com s'indica més endavant a l'apartat d'avaluació, tant la resolució pública dels problemes com els problemes lliurats al llarg del curs seran tinguts en compte a la qualificació final. Els estudiants contestaran també un qüestionari mitjançant el Campus Virtual on valoraran el seu propi treball i el del seu grup

Pràctiques de laboratori

La classe es subdividirà en tres subgrups, les llistes dels quals seran anunciades amb antelació. Per tal d'assegurar el bon funcionament de les sessions pràctiques, només s'acceptaran canvis en els grups que estiguin clarament motivats i siguin acceptats prèviament pels professors de pràctiques. Com a regla general no se n'acceptaran d'altres que els que suposin el canvi d'un estudiant per un altre d'un grup diferent. Cal comparèixer a les pràctiques amb bata de laboratori, ulleres de protecció contra esquitxades, el protocol de pràctiques (disponible al Campus Virtual) imprès i prèviament llegit i una llibreta per anotar les observacions realitzades i les dades obtingudes.

En els dies establerts al calendari, els estudiants seran convocats al laboratori de Bioquímica per a dur a terme experiències bàsiques en la determinació de propietats i en l'anàlisi de biomolècules.

Les pràctiques, així com la seva avaluació, es duran a terme en grups de dues persones. Després de cada sessió s'haurà d'entregar un qüestionari amb els resultats de l'experiment i les contestacions a les preguntes plantejades. L'assistència a les pràctiques és obligatòria, excepte en els casos en què hi hagi una causa justificada documentalment.

Treball bibliogràfic

El treball es realitzarà de manera individual, i consistirà en el desenvolupament d'una aplicació de les biomolècules a alguna tècnica, procés, investigació...en nanociència o nanotecnologia, o en algun altre aspecte que el professor de teoria proposi a començament de curs. El treball consistirà en: Títol, Introducció, Metodologia, Resultats, Discussió i Bibliografia. Es valorarà de manera positiva la incorporació de taules i figures, i la presentació en anglès.

El treball tindrà una extensió limitada, i s'entregarà per escrit al professor de teoria a final de curs.

Tutories en grup

Hi haurà 3 sessions de tutories en grup, per a tota la classe, en que es realitzaran activitats de continguts relacionats amb les proves parcials, i d'orientació per a la preparació del Treball Bibliogràfic. L'objectiu d'aquestes sessions serà el de resoldre dubtes, repassar conceptes bàsics i orientar sobre les fonts d'informació consultades.

Tutories individualitzades

Es realitzaran tutories individualitzades a petició dels alumnes.

Activitats formatives

Activitat	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de Teoria	30	1.2	2303:E01.041 , 2303:E01.042 , 2303:E01.044 , 2303:E01.043 , 2303:E10.004 , 2303:T04.00 , 2303:T08.00 , 2303:T01.00 , 2303:E01.046 , 2303:E01.045
Classes de problemes	8	0.32	2303:E02.025 , 2303:E02.028 , 2303:E03.010 , 2303:T01.00 , 2303:T08.00 , 2303:T10.00 , 2303:T03.00 , 2303:E03.013 , 2303:E03.009 , 2303:E02.026

Pràctiques de laboratori	12	0.48	2303:E02.025 , 2303:E02.026 , 2303:E02.027 , 2303:E03.009 , 2303:E04.004 , 2303:E06.007 , 2303:E10.004 , 2303:T02.00 , 2303:T04.00 , 2303:T16.00 , 2303:T08.00 , 2303:T03.00 , 2303:T01.00 , 2303:E07.005 , 2303:E05.004 , 2303:E03.010 , 2303:E02.028
Tipus: Supervisades			
Tutories en grup	3	0.12	2303:E01.041 , 2303:E01.046 , 2303:T01.00 , 2303:E10.004 , 2303:E01.045 , 2303:E01.042 , 2303:E01.043 , 2303:E01.044
Tutories individualitzades	3	0.12	2303:E01.041 , 2303:E01.046 , 2303:T08.00 , 2303:T01.00 , 2303:E01.045 , 2303:E01.042 , 2303:E01.043 , 2303:E01.044
Tipus: Autònomes			
Estudi individual o en grup	70	2.8	2303:E01.041 , 2303:E01.043 , 2303:E01.044 , 2303:E01.046 , 2303:E02.026 , 2303:E02.028 , 2303:E03.013 , 2303:E10.004 , 2303:T10.00 , 2303:T08.00 , 2303:T04.00 , 2303:T03.00 , 2303:T02.00 , 2303:E06.007 , 2303:E03.009 , 2303:E02.027 , 2303:E02.025 , 2303:E01.045 , 2303:E01.042
Treball bibliogràfic	5	0.2	2303:E03.016 , 2303:T10.00 , 2303:E10.004 , 2303:T01.00 , 2303:T08.00 , 2303:T04.00
Treball en grup de problemes proposats	10	0.4	2303:E02.025 , 2303:E03.010 , 2303:T03.00 , 2303:T08.00 , 2303:T10.00 , 2303:T04.00 , 2303:E03.013 , 2303:E03.009 , 2303:E02.026 , 2303:E02.027 , 2303:E02.028

Avaluació

Teoria

Avaluació individual mitjançant:

Dues proves parcials eliminatòries amb preguntes de tipus test. No s'estableixen condicions per a presentar-se a qualsevol de les proves programades.

Una prova final amb el format de preguntes de tipus test i que cobrirà tot el temari de l'assignatura. Aquesta prova serà obligatòria pel qui hagi suspès, o no s'hagi presentat a algun dels dos exàmens parcials. Serà optativa per qui vulgui millorar la nota dels parcials. El pes de l'avaluació de teoria serà del 65% del total.

Problemes

Avaluació grupal amb un component addicional d'avaluació individual:

- Resolució dels problemes treballats en grup al llarg del curs i avaluats pel professor.
- Exposició a classe dels problemes treballats en grup.
- La nota obtinguda en aquests dos apartats, inicialment la mateixa per a tots els membres del grup, serà ponderada a partir de les dades d'un qüestionari d'avaluació que cada estudiant farà sobre el treball del seu grup i el seu propi .
- Examen de maduresa final (individual) on es resoldrà un o dos problemes prèviament no tractats a classe i que es farà a la data fixada per l'examen de teoria.

El pes de l'avaluació de problemes serà del 20% del total: un 15% corresponent a l'avaluació grupal i un 5% corresponent a l'examen de maduresa final.

Pràctiques

Avaluació grupal:

- Presentació dels resultats obtinguts durant les pràctiques i resolució del qüestionari proposat. També es tindrà en compte l'actitud i el comportament en el laboratori.

L'assistència a les pràctiques de laboratori és obligatòria. Només s'admetran canvis de grup de manera excepcional i sempre amb justificació documental. En cas d'inassistència justificada a alguna de les sessions de pràctiques i de no tenir opció de realitzar-la en un grup diferent a l'assignat, no es considerarà aquesta sessió en el càlcul de la nota de pràctiques.

El pes de l'avaluació de pràctiques serà del 15% del total.

Treball bibliogràfic

La nota màxima del Treball Bibliogràfic serà del 5% del total

Els apartats Teoria, Problemes i Pràctiques són indiestriables, de manera que l'estudiant ha de participar i ser avaluat en tots ells per tal de superar la matèria. Concretament, per superar la matèria l'estudiant s'haurà d'haver avaluat, com a mínim, dels dos parcials de teoria i/o de l'examen final, haver participat al treball grupal de problemes, i haver assistit a les sessions pràctiques i lliurat els qüestionaris. El Treball Bibliogràfic és optatiu.

És necessari obtenir una qualificació global final igual o superior a **5** per superar l'assignatura.

Es considera que un estudiant obté la qualificació de **No Presentat** quan la valoració de totes les activitats d'avaluació realitzades no li permeti assolir la qualificació global de 5 en el supòsit que hagués obtingut la màxima nota en totes elles.

Activitats d'avaluació

Activitat	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen de maduresa de problemes	5%	1	0.04	2303:E02.025 , 2303:E02.026 , 2303:E02.027 , 2303:E03.009 , 2303:T08.00 , 2303:E03.010 , 2303:E02.028
Lliurament de problemes resolts	15%	1	0.04	2303:E02.025 , 2303:T10.00 , 2303:T08.00 , 2303:T04.00 , 2303:T03.00 , 2303:T01.00 , 2303:E03.016 , 2303:E02.027 , 2303:E02.028 , 2303:E03.009 , 2303:E03.013 , 2303:E03.010 , 2303:E02.026
Lliurament del treball bibliogràfic	5%	1	0.04	2303:E02.025 , 2303:T04.00 , 2303:T10.00 , 2303:T08.00 , 2303:T01.00 , 2303:E03.016 , 2303:E10.004
Lliurament dels dossiers/qüestionaris de pràctiques	15%	1	0.04	2303:E02.025 , 2303:E03.009 , 2303:E03.013 , 2303:T16.00 , 2303:T10.00 , 2303:T08.00 , 2303:T04.00 , 2303:T03.00 , 2303:T02.00 , 2303:T01.00 , 2303:E10.004 , 2303:E07.005 , 2303:E06.007 , 2303:E05.004 , 2303:E04.004 , 2303:E03.010 , 2303:E02.028 , 2303:E02.026 , 2303:E02.027
Proves parcials i final de teoria	65%	5	0.2	2303:E01.041 , 2303:T01.00 , 2303:T08.00 , 2303:T03.00 , 2303:E01.046 , 2303:E01.042 , 2303:E01.043 , 2303:E01.045 , 2303:E01.044

Bibliografia

Bibliografia bàsica

McKee, T i McKee, J.R. "*Bioquímica. Las bases moleculares de la vida*" (2009). 4ª ed. McGraw-Hill.

Nelson, D.L. i Cox, M.M. "*Lehninger Principles of Biochemistry*" (2008) 5th ed. W.H. Freeman & Co.

Nelson, D.L. i Cox, M.M "*Principios de Bioquímica*". 4ª ed. 2006. Ed. Omega, Barcelona.

Berg, J.M., Tymoczko, Stryer, L "*Bioquímica*" (2007). 6ª ed. Ed. Reverté, Barcelona

Horton, H.R., Moran, L.A. Scrimgeour, K.G. Perry M.D., Rawn J.D. "*Principios de Bioquímica*". (2008). 4ª ed. Prentice-Hall. Pearson Educación. México

Voet, D., Voet, J.G. "*Bioquímica*". (2006), 3ª ed. Ed.Médica Panamericana. Barcelona

Voet, D., Voet, J.G. "*Biochemistry*" (2010), 4ª ed. Wiley

Enllaços web

Els trobareu actualitzats al Campus Virtual de l'assignatura