

Bioquímica

2012/2013

Codi: 100999

Crèdits: 6

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2500502 Graduat en Microbiologia	816 Graduat en Microbiologia	FB	1	1

Professor de contacte

Nom: Josep Antoni Pérez Pons

Correu electrònic: JosepAntoni.Perez@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, es pressuposen coneixements bàsics de Química i Biologia Cel·lular (per exemple, els adquirits en assignatures de Biologia o Ciències de la Vida de 1er i 2n de batxillerat). Es recomana l'assistència al curs propedèutic de Química.

Objectius

A l'assignatura Bioquímica s'estudien en una primera part les característiques estructurals i funcionals de les biomolècules des d'un punt de vista bàsic i general, fent èmfasi en les proteïnes, i especialment en els enzims. En una segona part els conceptes s'aplicaran de manera dinàmica per entendre la bioenergètica, la biosenyallització i, des d'un punt de vista general, les rutes principals del metabolisme. L'objectiu general de l'assignatura és proporcionar els fonaments dels aspectes i conceptes moleculars i metabòlics necessaris per al seguiment de moltes matèries del Grau de Microbiologia.

Objectius concrets de l'assignatura:

- Comprendre 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 la seva regulació.
- Descriure els mecanismes generals mitjançant els quals els éssers vius obtenen i transformen l'energia de l'entorn.
- Conèixer els mecanismes moleculars principals de transducció de senyals.
- Descriure les rutes principals del metabolisme intermediari de glúcids, lípids i compostos nitrogenats, la seva regulació i coordinació.
- Saber com aplicar els coneixements estudiats per a resoldre problemes qualitius i quantitatius.

Competències

- Desenvolupar el raonament crític en l'àmbit d'estudi i en relació amb l'entorn social
- Identificar i resoldre problemes
- Interpretar, a escala molecular, mecanismes i processos microbians
- Reconèixer els diferents nivells d'organització dels éssers vius, la diversitat d'espècies del medi, les bases de la regulació de les funcions vitals dels organismes i identificar mecanismes d'adaptació a l'entorn

- Saber comunicar oralment i per escrit
- Saber treballar individualment, en grup, en equips de caràcter multidisciplinari i en un context internacional

Resultats d'aprenentatge

1. Adquirir un coneixement sòlid de les principals vies metabòliques
2. Conèixer les bases moleculars de l'organització dels éssers vius
3. Desenvolupar el raonament crític en l'àmbit d'estudi i en relació amb l'entorn social
4. Dominar els conceptes de la catàlisi enzimàtica i de la bioenergètica
5. Identificar els mecanismes que regulen les funcions vitals dels éssers vius
6. Identificar i resoldre problemes
7. Identificar les funcions biològiques bàsiques de les biomolècules
8. Reconèixer l'estructura química i les propietats fisicoquímiques de les biomolècules
9. Resoldre problemes sobre propietats fisicoquímiques i funcions de les biomolècules
10. Saber comunicar oralment i per escrit
11. Saber treballar individualment, en grup, en equips de caràcter multidisciplinari i en un context internacional

Continguts

TEORIA

CONCEPTES BÀSICS

Tema 1. Conceptes bàsics.

Concepte general de bioquímica. Elements químics presents als éssers vius. Jerarquia estructural de les biomolècules. Tipus d'enllaços entre molècules. Importància biològica de les interaccions febles. Estructura de l'aigua. Concepte de pH i pKa.

ESTRUCTURA I FUNCIO DE LES BIOMOLÈCULES

Tema 2. Proteïnes: funcions i estructura primària.

Tipus de proteïnes i funcions. Estructura i propietats dels aminoàcids. 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 alfa i la fulla beta. Proteïnes fibroses. Proteïnes globulars. Plegament de proteïnes. Estructura quaternària.

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. Organització dels cromosomes. Tipus principals de RNA.

Tema 6. Funció i evolució de proteïnes.

Mioglobina i hemoglobina com a models per a l'estudi de la relació estructura-funció en les proteïnes. Nocions d'evolució proteica.

Tema 7. Enzims, cinètica enzimàtica i regulació.

Classificació i nomenclatura dels enzims. Efectes dels catalitzadors en les reaccions químiques. Cinètica enzimàtica. Inhibició enzimàtica. Regulació de l'activitat enzimàtica.

Tema 8. Lípids i membranes biològiques.

Tipus principals de lípids i les seves funcions. Lipoproteïnes.

METABOLISME INTERMEDIARI

Tema 9. Introducció al metabolisme.

Metabolisme: concepte, organització i tipus. Reaccions bioquímiques i termodinàmica: energia lliure als processos biològics. ATP i altres compostos fosforilats. Reaccions biològiques d'oxidació-reducció i transportadors d'electrons. Regulació dels processos metabòlics.

Tema 10. Biosenyaltització.

Propietats dels mecanismes de transducció de senyal. Sistemes de transducció de senyal en eucariotes: principals receptors de membrana i intracel·lulars. Introducció a la transducció de senyal en procariotes.

Tema 11. Metabolisme de glúcids.

Glicòlisi. Fermentació làctica i alcohòlica. Via de les pentoses fosfat. Gluconeogènesi. Síntesi i degradació de glicogen. Regulació del metabolisme glucídic.

Tema 12. Rutes centrals del metabolisme oxidatiu.

Producció d'acetil-CoA. Cicle de l'àcid cítric. Reaccions anapleròtiques. Cicle del glioxilat.

Tema 13. Transduccions d'energia: fosforilació oxidativa i fotosíntesi.

Acoblament quimiosmòtic. Cadena de transport electrònic mitocondrial i fosforilació oxidativa. Cadena de transport fotosintètica i fotofosforilació. Assimilació de CO₂ (cicle de Calvin). Introducció a cadenes respiratòries i fotosistemes bacterians.

Tema 14. Catabolisme de lípids.

Mobilització dels triacilglicerols i lipoproteïnes. Beta-oxidació dels àcids grassos. Cetogènesi.

Tema 15. Catabolisme de compostos nitrogenats.

Cicle del nitrogen. Cicle de la urea. Característiques generals del metabolisme de nucleòtids.

PROBLEMES

En les sessions de problemes es treballen els següents temes del programa de Teoria, principalment des d'un punt de vista numèric/quantitatiu:

- pH i sistemes amortidors,
- llei de Lambert-Beer i cinètica enzimàtica,
- energia lliure i constant d'equilibri,
- potencial de reducció i reaccions redox,

La col·lecció de problemes inclou a més un bloc temàtic dedicat a mètodes bàsics de purificació i caracterització de macromolècules; els coneixements teòrics per a resoldre els problemes d'aquest bloc no seran avaluats en els examens de Teoria. Així mateix, les competències assolides en aquest bloc seran

complementàries i útils per a la comprensió de part de les pràctiques de Bioquímica incloses en l'assignatura Laboratori Integrat I. La col·lecció d'enunciats es lliurarà al començament del curs a través del Campus Virtual de l'assignatura.

Metodologia

Les activitats formatives estan repartides en dos apartats: classes de teoria i classes de problemes. Cadascuna d'elles té la seva metodologia específica. Aquestes activitats podran ser complementades amb sessions de tutoria que es programarien opcionalment.

Classes de teoria

El professor/a explicarà el contingut del temari amb el suport de material gràfic (presentacions de classe) que estarà a disposició dels estudiants al Campus Virtual de l'assignatura amb antelació a l'inici de cadascun dels temes del curs. Aquestes sessions expositives constituïran la part més important de l'apartat de teoria. És recomanable que els estudiants disposin del material publicat al CV en forma impresa per tal de poder seguir les classes amb més comoditat.

Els coneixements d'algunes (nombre màxim de 4) parts escollides del temari hauran de ser cercats i estudiats mitjançant aprenentatge autònom per part dels estudiants. En el Campus Virtual de l'assignatura es publicaran documents guia de cadascuna de les parts escollides. Els coneixements adquirits seran avaluats com s'indica més endavant a l'apartat d'avaluació.

Classes de problemes

Al llarg del curs es dedicaran 10 hores a sessions de classe de 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 l'inici del semestre es lliurarà a través del Campus Virtual el dossier d'enunciats de problemes de l'assignatura que es resoldran durant el curs. El dossier contindrà 5 blocs d'acord amb el temari de problemes i cada bloc inclourà un mínim de 5 exercicis que seran resolts i discutits durant les sessions de problemes.

Tutories

El professor estarà disponible per a consultes i tutories individuals o en grups reduïts d'alumnes que tindran lloc a hores prèviament convingudes en el despatx MRB/-118 (Institut de Biotecnologia i Biomedicina, Mòdul B Parc de Recerca UAB). Eventualment, s'oferirà als alumnes la possibilitat de realitzar, per exemple abans d'una avaluació, alguna sessió de tutoria d'aula en la que es resoldran dubtes i es revisarà un recull-model de preguntes tipus test, prèviament lliurat al Campus Virtual de l'assignatura per tal de familiaritzar i assessorar a l'alumne en la resolució d'aquest tipus d'exàmens. Les sessions de tutoria no seran en cap cas expositives.

Material disponible al Campus Virtual de l'assignatura

Guia docent

Calendari de les activitats docents (classes d'aula, tutories, avaluacions, lliuraments...)

Presentacions utilitzades pel professor a classes de teoria

Dossier amb enunciats de problemes i material complementari

Llistat i guies dels temes d'autoaprenentatge

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			

Classes de problemes	10	0,4	3, 4, 6, 9, 10
Classes de teoria	35	1,4	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
Tipus: Supervisades			
Tutories en grup	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Tipus: Autònomes			
Estudi	55	2,2	1, 2, 4, 5, 7, 8, 11
Preparació temes autoaprenentatge	18	0,72	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 11
Resolució de problemes	20	0,8	3, 4, 6, 9, 10, 11

Avaluació

AVALUACIÓ CONTINUADA

L'avaluació de l'assignatura es durà a terme mitjançant **dues proves parcials** corresponents cadascuna a aproximadament la meitat del temari de teoria (temes 1-8 i 9-15) i de problemes (blocs 1-2 i 3-5). L'avaluació tindrà el format de continuada a través de les proves parcials i **un examen de recuperació** que s'entén com a una segona oportunitat per aquells alumnes que no hagin superat els examens parcials de teoria i/o problemes.

Teoria: Avaluació individual mitjançant dues proves parcials (avaluacions 1 i 2 al calendari) amb 20-25 preguntes de tipus test (75% de la nota) més una pregunta curta relativa als temes d'autoaprenentatge (25% de la nota). Caldrà aconseguir una nota igual o superior a 4 en cada parcial per poder alliberar la part corresponent del temari sense anar a l'examen de recuperació. **El pes de l'avaluació de teoria** en la qualificació final serà el 75% del total.

Problemes: Avaluació individual mitjançant dues proves parcials (avaluacions 1 i 2 al calendari) on s'haurà de resoldre un problema corresponent a cada bloc del temari de problemes (2 a la primera prova parcial i 3 problemes a la segona). Caldrà aconseguir una nota igual o superior a 4 en cada parcial per poder alliberar la part corresponent del temari sense anar a l'examen de recuperació. **El pes de l'avaluació de problemes** en la qualificació final serà el 25% del total.

És necessari obtenir una **qualificació final promig** de Teoria (75%) + Problemes (25%) igual o superior a 4,9 per superar l'assignatura: $(\text{nota Teoria} \times 0,75) + (\text{nota Problemes} \times 0,25) = o > 4,9$.

RECUPERACIÓ

Els alumnes que no superin una o les dues parts de l'assignatura (teoria i/o problemes) podran recuperar aquestes parts en la data prevista en el calendari de primer curs.

L'examen de recuperació de teoria consistirà en 30-40 preguntes tipus test (15-20 per cadascuna de les dues proves parcials) més dues preguntes curtes relatives als temes d'autoaprenentatge (una per prova parcial).

L'examen de recuperació de problemes constarà de 5 problemes (1 per cada bloc). Els alumnes que no hagin superat el primer parcial de problemes hauran de fer els 2 problemes corresponents als blocs 1 i 2 i els que no hagin superat el segon parcial hauran de fer 2 problemes a escollir entre els 3 proposats corresponents als blocs 3, 4 i 5.

Pel que fa al càlcul de la nota final i a les condicions per superar l'assignatura, se seguirà la mateixa normativa que la indicada en els apartats anteriors.

MILLORA DE NOTA

Aquells alumnes que havent superat les proves parcials de teoria i/o problemes vulguin millorar la seva qualificació podran optar a presentar-se a l'examen de recuperació de la totalitat de la matèria (teoria i/o problemes). En aquest cas, la qualificació final serà l'obtinguda a l'examen de recuperació.

SITUACIONS EXCEPCIONALS

Els estudiants als que no els sigui possible participar a l'avaluació continuada per proves parcials, podran ésser avaluats mitjançant l'examen de recuperació de teoria i/o problemes. En aquest cas, també promitjaran només aquelles qualificacions que siguin iguals o superiors a 4.

Els estudiants que no puguin assistir a una prova d'avaluació individual per causa justificada i aportin la documentació oficial justificativa al Coordinador de Grau, tindran dret a realitzar la prova en una altra data. El Coordinador de Grau vetllarà per la concreció d'aquesta amb el professor de l'assignatura.

Un estudiant obtindrà la qualificació de "**No Presentat**" quan el número d'activitats d'avaluació realitzades sigui inferior al 50% de les programades per l'assignatura (100% = 6 avaluacions = 2 parcials + 1 examen de recuperació per a Teoria i per a Problemes).

Els **alumnes repetidors** només s'hauran d'avaluar d'aquella part no superada (nota inferior a 5) en la matrícula prèvia de l'assignatura. S'entenen com a parts la Teoria i els Problemes.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen de recuperació individual	Veure "Avaluació"	3,5	0,14	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Proves parcials individuals	Veure "Avaluació"	6,5	0,26	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

Bibliografia

TEORIA (per ordre alfabètic)

- Feduchi E., Blasco I., Romero C. & Yáñez E. (2011) **Bioquímica. Conceptos esenciales**. 1ª ed. Ed. Médica Panamericana
- Mathews C.K., van Holde K.E & Ahern K. G. (2002) **Bioquímica**. 3ª ed. Ed. Addison/Wesley.
- McKee T. & McKee J.R. (2009) **Bioquímica. Las bases moleculares de la vida**. 4ª ed. McGraw-Hill-Interamericana.
- Müller-Esterl W. (2008) **Bioquímica: Fundamentos para Medicina y Ciencias de la Vida**. 1ª ed. Ed. Reverté.
- Nelson D.L. & Cox M.M. (2009) **Lehninger, Principios de Bioquímica**. 5ª ed. Ed. Omega.
- Stryer L., Berg J.M. & Tymoczko J.L. (2008) **Bioquímica**. 6ª ed. castellà/1ª ed. català Ed. Reverté.

PROBLEMES

- Macarulla J.M., Marino A. & Macarulla A. (1992) **Bioquímica Cuantitativa**. Ed. Reverté.
- Nelson D.L. & Cox M.M. (2009) **Lehninger, Principios de Bioquímica**. 5ª ed. Ed. Omega.
- Stephenson F.H. (2012) **Cálculo en Biología molecular y Biotecnología**. 2ª ed. Ed. Elsevier España

ENLLAÇOS WEB

Consultar les actualitzacions a Campus Virtual de l'assignatura.