

Bioquímica

2012/2013

Codi: 100812

Crèdits: 6

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2500251 Graduat en Biologia ambiental	813 Graduat en Biologia Ambiental	FB	1	1

Professor de contacte

Nom: Jaume Piñol Ribas

Correu electrònic: Jaume.Pinyol@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 bàsics impartits a les assignatures de Biologia i de Química del batxillerat.

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 biosenyalització i 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 diferents matèries del Grau de Biologia Ambiental.

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 quantitius.

Competències

- Comprendre les bases de la regulació de les funcions vitals dels organismes a través de factors interns i externs i identificar mecanismes d'adaptació al medi.
- Demostrar coneixements bàsics de matemàtiques, física i química
- Desenvolupar bioassaigs i aplicar processos biotecnològics.
- Desenvolupar l'aprenentatge autònom.
- Obtener información, diseñar experimentos e interpretar los resultados
- Raonar críticament.

- Resoldre problemes.

Resultats d'aprenentatge

1. Adquirir una base sòlida de les principals vies metabòliques.
2. Comprendre el llenguatge bioquímic bàsic.
3. Conèixer les funcions biològiques bàsiques de les biomolècules.
4. Desenvolupar l'aprenentatge autònom.
5. Dominar els conceptes de la catàlisi enzimàtica i la bioenergètica.
6. Identificar les propietats fisicoquímiques de les biomolècules.
7. Obtenir informació, dissenyar experiments i interpretar-ne els resultats.
8. Raonar críticament.
9. Reconèixer l'estructura química de les biomolècules.
10. Reconèixer les bases moleculars de les principals estructures i funcions biològiques.
11. Resoldre problemes.
12. Saber resoldre problemes d'equilibri àcid-base, cinètica enzimàtica i bioenergètica.

Continguts

TEORIA

TEMA 1. ELEMENTS, MOLÈCULES I ENTORN FÍSIC DELS ÉSSERS VIUS.

La lògica química dels processos biològics. Elements químics presents als éssers vius. Biomolècules. Nivells d'organització estructural de les biomolècules. Importància biològica de l'aigua. Interaccions no covalents en medi aquós. Ionització de l'aigua, equilibri iònic i sistemes amortidors.

TEMA 2. PROTEÏNES: FUNCIONS I ESTRUCTURA.

Tipus de proteïnes i funcions de les mateixes. Estructura i propietats dels aminoàcids. Classificació dels aminoàcids. Pèptids i enllaç peptídic. Composició i seqüència dels aminoàcids en les proteïnes. Nivells d'estructuració de les proteïnes. Descripció de l'hèlix alfa i la fulla plegada beta. Proteïnes fibroses. Proteïnes globulars. Estructura quaternària. Prions.

TEMA 3. GLÚCIDS

Tipus de glúcids i funcions dels mateixos. Descripció i propietats dels monosacàrids. Enllaç glicosídic. Oligosacàrids. Polisacàrids. Glicoproteïnes i glicolípid.

TEMA 4. ÀCIDS NUCLEICS

Composició, classes i funcions dels àcids nucleics. Estructura primària i estructures d'ordre superior dels àcids nucleics. Cromatina i organització dels cromosomes. Amplificació i seqüenciació d'àcids nucleics.

TEMA 5. AÏLLAMENT I CARACTERITZACIÓ DE LES MACROMOLÈCULES

Mètodes de separació: centrifugació, cromatografia i electroforesi. Mètodes espectroscòpics i les seves aplicacions. Determinació d'estructures tridimensionals. Mètodes immunològics.

TEMA 6. FUNCIO I EVOLUCIÓ DE PROTEÏNES: PROTEÏNES TRANSPORTADORES D'OXIGEN

Emmagatzematge d'oxigen: mioglobina. Transport d'oxigen: hemoglobina. Al·losterisme i cooperativitat de l'hemoglobina. Exemples d'evolució proteica. Diferents formes d'hemoglobina: adaptacions fisiològiques i patologies associades.

TEMA 7. ENZIMS, CINÈTICA ENZIMÀTICA I REGULACIÓ.

Enzims: naturalesa i funció. Classificació i nomenclatura dels enzims. Efectes dels catalitzadors en les reaccions químiques. Mecanismes enzimàtics. Velocitat inicial. Cinètica enzimàtica. Cofactors enzimàtics. Inhibició enzimàtica. Regulació de l'activitat enzimàtica: al·losterisme, modificació covalent i canvis en la concentració d'enzim. Aplicacions biomèdiques, biotecnològiques i mediambientals.

TEMA 8. LÍPIDS I MEMBRANES BIOLÒGIQUES.

Tipus de lípids i funcions. Estructura i funció de les lipoproteïnes. Membranes biològiques.

TEMA 9. INTRODUCCIÓ AL METABOLISME.

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

TEMA 10. BIOSENYALITZACIÓ.

Senyals químics extracel·lulars: hormones, neurotransmissors, òxid nítric i factors de creixement. Propietats dels mecanismes de transducció de senyals. Sistemes principals de transducció de senyals: receptors de membrana i intracel·lulars.

TEMA 11. METABOLISME DE GLÚCIDS.

Degradació de la glucosa: glicòlisi i via de les pentoses fosfat. Fermentacions. Gluconeogènesi. Síntesi i degradació de glicogen. Utilització d'altres glúcids.

TEMA 12. RUTES CENTRALS DEL METABOLISME OXIDATIU I FOSFORILACIÓ OXIDATIVA.

Producció d'acetil-CoA. Cicle de l'àcid cítric. Rendiment energètic i regulació. Reaccions anapleròtiques. Cicle del glioxilat. Cadena de transport electrònic mitocondrial i fosforilació oxidativa. Control respiratori. Agents desacoblants.

TEMA 13. FOTOSÍNTESI.

Procés bàsic de la fotosíntesi. Pigments fotosintètics. Absorció de l'energia de la llum. Transport electrònic i fotofosforilació. Assimilació del diòxid de carboni i biosíntesi fotosintètica de glúcids (cicle de Calvin). Regulació de la fotosíntesi. Fotorespiració. Metabolisme de plantes C4 i crasses.

TEMA 14. METABOLISME DE LIPIDS

Metabolisme d'àcids grassos. Regulació del metabolisme d'àcids grassos. Cetogènesi. Metabolisme de colesterol i lipoproteïnes.

TEMA 15. METABOLISME DELS COMPOSTOS NITROGENATS

Cicle del nitrogen. Mecanismes bàsics de la degradació d'aminoàcids. Eliminació de l'amoniac i cicle de la urea. Biosíntesi d'aminoàcids. Degradació d'àcids nucleics i nucleòtids. Síntesi i recuperació de nucleòtids.

PROBLEMES

El contingut d'aquest apartat, que es lliurarà en forma de dossier al començament del semestre, consisteix en una quantitat determinada d'enunciats de problemes relacionats amb els temes desenvolupats a Teoria. Les característiques pròpies 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, cinètica enzimàtica i bioenergètica i energia lliure i constant d'equilibri.

PRÀCTIQUES DE LABORATORI

Es faran tres sessions de laboratori de quatre hores cadascuna.

Metodologia

Les activitats formatives estan repartides en tres apartats: classes de teoria, classes de problemes i pràctiques de laboratori, cadascuna d'elles amb la seva metodologia específica.

Classes de teoria

El professor/a explicarà el contingut del temari amb el suport de material audiovisual que estarà a disposició dels estudiants al Campus Virtual (CV) 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.

Sota el guiatge del professor i mitjançant comunicació a través del CV, els coneixements d'algunes parts escollides del temari hauran de ser cercats i estudiats mitjançant aprenentatge autònom per part dels estudiants. Per tal de facilitar aquesta tasca es proporcionarà informació sobre localitzacions a llibres de text, pàgines web, etc.

Classes de problemes

El grup es dividirà en dos subgrups de 30 estudiants aproximadament, 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 aquestes sessions repartides al llarg del semestre, el professor de problemes exposarà els principis experimentals i de càlcul necessaris per treballar els problemes, explicant les pautes per la seva resolució i reforçant mateix temps els coneixements de diferents parts de la matèria de les classes de teoria.

Pràctiques de laboratori

El grup es subdividirà en tres subgrups, les llistes dels quals seran anunciades amb antelació i que seran els mateixos per totes les assignatures del semestre. Cal comparèixer a les pràctiques amb bata de laboratori, 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. Al final 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.

Material disponible al Campus Virtual de l'assignatura

- Guia docent
- Presentacions utilitzades pel professor a les classes de teoria
- Dossier de les classes de problemes
- Protocols de les classes pràctiques
- Llistat i guia de temes d'autoaprenentatge
- Calendari de les activitats docents (classes d'aula, classes de laboratori, tutories, avaluacions...)
- Recull-model de preguntes tipus test

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de Problemes	9	0,36	4, 5, 8, 11
Classes de Teoria	31	1,24	1, 3, 4, 5, 8, 10
Pràctiques de laboratori	12	0,48	3, 5, 8, 10
Tipus: Supervisades			
Tutories	4	0,16	3, 4, 8
Tipus: Autònomes			
Estudi	85,5	3,42	1, 3, 4, 5, 8, 10, 11

Avaluació

L'avaluació de l'assignatura es durà a terme mitjançant una avaluació continuada que consistirà en tres proves parcials, corresponents cadascuna a aproximadament un terç del temari de teoria i de problemes. Cada prova parcial tindrà dues parts. La primera part consistirà en varies preguntes tipus test i també podrà incloure preguntes curtes. En la segona part, l'alumne haurà de resoldre un o dos problemes. Aquells alumnes que no hagin superat una o més proves parcials hauran realitzar una prova final per tal de recuperar aquestes proves parcials. La prova final tindrà dues parts. En la primera part l'alumne es trobarà un examen amb preguntes tipus test que també podrà incloure preguntes curtes. En la segona part, l'alumne haurà de resoldre tres problemes. La prova final també estarà oberta a qualsevol estudiant que, havent superat l'avaluació continuada, desitgi millorar la nota obtinguda. En el cas de no millorar la nota, la nota final serà l'obtinguda en l'avaluació continuada.

Cada una de les pràctiques de laboratori serà avaluada just després de la seva realització mitjançant la contestació d'un qüestionari relacionat amb la pràctica realitzada.

La nota final obtinguda es calcularà de la següent manera:

a) Alumnes que han superat l'assignatura mitjançant les proves parcials:

- 70% del promig de la primera part de cada prova parcial
- 20% del promig de la segona part de cada prova parcial
- 10% del promig de les pràctiques.

Només promitjaran aquelles qualificacions que siguin iguals o superiors a quatre.

b) Alumnes que es presentin a l'examen final:

- 70% de la primera part de la prova final
- 20% de la segona part de la prova final
- 10% del promig de les pràctiques

Només promitjaran aquelles qualificacions que siguin iguals o superiors a quatre.

A efectes de qualificació és considerarà com a no presentat qualsevol alumne que:

a) només hagi realitzat una o cap prova parcial i no s'hagi presentat a l'examen final

i/o

b) sense cap causa justificada no hagi assistit a alguna de les sessions de pràctiques l'assignatura.

D'aquesta manera, es considerarà com a presentat qualsevol alumne que hagi realitzat totes les pràctiques i s'hagi presentat a un mínim de dues proves parcials, amb independència de si es presenta o no a la prova final.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge

Examens de Problemes	20%	2,5	0,1	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12
Examens de Teoria	70%	4,5	0,18	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10
Questionaris de Pràctiques	10%	1,5	0,06	3, 5, 7, 8, 10

Bibliografia

Bibliografia bàsica (per ordre alfabètic):

TEORIA

Feduchi, E. i altres. **"Bioquímica. Conceptos esenciales"** (2011) 1a. Ed. Panamericana.
Mathews, C.K., van Holde K.E. i Ahern, K. G. **"Bioquímica"** (2002) 3a. Ed. Addison/Wesley.
McKee, T i McKee, J.R. **"Bioquímica. Las bases moleculares de la vida"** (2011).4a. Ed. McGraw-Hill-Interamericana.
Nelson, D.L. i Cox, M.M. **"Lehninger Principles of Biochemistry"** (2008) 5th Ed. W.H. Freeman & Co. Traduïda la 5a. Ed: "Principios de Bioquímica" (2009). Omega.
Stryer, L, Berg, J.M., Tymoczko, J.L. **"Bioquímica"** (2003) 5a. Ed. Reverté.

PROBLEMES

van Eikeren P. (1987) **Guía de Principios de Bioquímica de Lehninger**. Ed. Omega.
Macarulla J.M., Marino A. i Macarulla A. (1992) **Bioquímica Cuantitativa**. Ed. Reverté.
Segel I.H. (1976) **Biochemical Calculations**. Ed. Wiley & Sons.

Enllaços web

Els trobareu actualitzats al Campus Virtual de l'assignatura