

Bioquímica

2014/2015

Codi: 101967

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500890 Genètica	FB	1	2

Professor de contacte

Nom: Assumpció Bosch Merino

Correu electrònic: Assumpcio.Bosch@uab.cat

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Maria Carme Espunya Prat

Prerequisits

No hi ha prerequisits oficials. Malgrat això, se suposa que l'estudiant ha adquirit els coneixements impartits a les assignatures del primer semestre, en particular els continguts de les de Química i Biologia Cel·lular, com per exemple els referits a grups funcionals químics, equilibri químic, termodinàmica bàsica, compartimentació cel·lular i membranes biològiques.

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 biosenyaltització 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 moltes matèries del Grau de Genètica.

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 qualitatius i quantitius.

Competències

- Comprendre i descriure l'estructura, la morfologia i la dinàmica del cromosoma eucariòtic durant el cicle cel·lular i la meiosi.
- Conèixer i comprendre els fonaments químics subjacents a les propietats moleculars dels processos genètics i biològics en general.
- Conèixer i interpretar les bases metabòliques i fisiològiques dels organismes.
- Desenvolupar l'aprenentatge autònom.
- Reconèixer i descriure estructuralment i funcionalment els diferents nivells d'organització biològica, des de la macromolècula fins a l'ecosistema.
- Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
- Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica o recursos informàtics o d'Internet en l'àmbit d'estudi, en les llengües pròpies i en anglès.

Resultats d'aprenentatge

1. Definir els conceptes de la catàlisi enzimàtica i la bioenergètica.
2. Descriure l'estructura del DNA i els seus nivells d'empaquetament.
3. Desenvolupar l'aprenentatge autònom.
4. Explicar i esquematitzar les principals vies metabòliques.
5. Identificar les funcions biològiques bàsiques de les biomolècules.
6. Reconèixer l'estructura química i les propietats fisicoquímiques de les biomolècules.
7. Resoldre problemes sobre propietats fisicoquímiques i funcions de les biomolècules.
8. Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
9. Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica o recursos informàtics o d'Internet en l'àmbit d'estudi, en les llengües pròpies i en anglès.

Continguts

TEORIA

Tema 1. Conceptes bàsics

Concepte general de bioquímica. Elements químics presents als éssers vius. Nivells d'organització estructural de les biomolècules. Tipus d'enllaços entre molècules. Importància biològica de l'aigua. Concepte de pH i pK.

Tema 2. Proteïnes: funcions i estructura primària

Tipus de proteïnes i funcions. Estructura i propietats dels aminoàcids. 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 α i fulla plegada β . Proteïnes fibroses i globulars. Plegament de proteïnes. Estructura quaternària.

Tema 4. Funció i evolució de proteïnes: proteïnes transportadores d'oxigen.

Emmagatzematge i transport d'oxigen: mioglobina i hemoglobina com a exemples d'evolució proteica. Al·lostèrisme i cooperativitat de l'hemoglobina. Diferents formes d'hemoglobina: adaptació fisiològica i patologia molecular.

Tema 5. 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·lostèrisme, modificació covalent i canvis en la concentració d'enzim. Aplicacions biomèdiques i biotecnològiques.

Tema 6. Glúcids.

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

Tema 7. Àcids nucleics.

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. Complexes DNA-proteïnes: organització dels cromosomes.

Tema 8. Lípids.

Tipus de lípids i funcions. Lípids d'emmagatzematge.

Tema 9. Introducció al metabolisme.

Concepte de metabolisme. Reaccions bioquímiques i termodinàmica: energia lliure als processos biològics. Paper de l'ATP i altres compostos fosforilats. Reaccions biològiques d'oxidació-reducció. Regulació dels processos metabòlics.

Tema 10. Biosenyaltització.

Senyals químics extracel·lulars: hormones, neurotransmisors 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.

Tema 12. Rutes centrals del metabolisme oxidatiu.

Producció d'acetil-CoA. Cicle de l'àcid cítric. Rendiment energètic i regulació. Reaccions anapleròtiques.

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

Cadena de transport electrònic mitocondrial i fosforilació oxidativa. Control respiratori. Agents desacoblants. Cadena de transport fotosintètica i fotofosforilació. Biosíntesi de glúcids (cicle de Calvin). Regulació de la fotosíntesi.

Tema 14. Metabolisme de lípids.

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

Tema 15. Metabolisme de compostos nitrogenats.

Catabolisme d'aminoàcids. Excreció de nitrogen i cicle de la urea. Fixació de nitrogen. Metabolisme de nucleòtids.

Tema 16. Integració del metabolisme.

Metabolisme específic de teixit. Coordinació entre els metabolismes del fetge, múscul (esquelètic i cardíac), teixit adipós i cervell. Hormones reguladores principals. Estrés i adaptació del metabolisme.

PROBLEMES

Els problemes fan referència a alguns aspectes del programa de Teoria, com ara equilibri químic i sistemes amortidors, cinètica enzimàtica, llei de Lambert-Beer, energia lliure i constant d'equilibri, potencial de reducció i reaccions redox. La col·lecció d'enunciats es lliurarà al començament del semestre a través del Campus Virtual de l'assignatura.

SEMINARIS

Temes proposats:

1. Plegament anòmal de proteïnes.
2. Diferents formes d'hemoglobina.
3. Aplicacions biomèdiques i biotecnològiques dels enzims.
4. Lipoproteïnes.
5. Metabolisme del colesterol.
6. Integració del metabolisme en cas de malaltia: la diabetes.

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 seran complementades per una sèrie de sessions de tutoria que es programaran addicionalment.

Classes de teoria

El professor/a explicarà el contingut del temari amb el suport de material gràfic (presentacions de classe) que es posarà a disposició dels estudiants a través del Campus Virtual de l'assignatura. Aquestes sessions expositives constituïran la part més important de l'apartat de teoria.

Els coneixements d'algunes parts escollides del temari hauran de ser cercats i estudiats mitjançant aprenentatge autònom per part dels estudiants. S'assignarà un tema a cada grup de 4-5 estudiants, els quals hauran d'elaborar un treball d'unes 3-4 pàgines, incloent figures i bibliografia, que serà supervisat pel professor en sessions de tutoria individualitzades o a través del campus virtual. Aquests treballs es presentaran en les sessions de seminaris i també es penjaran com a material d'estudi al Campus Virtual per a que tots els estudiants hi tinguin accés. 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 (màxim 30 estudiants per subgrup), 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 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 3-4 enunciats. El professor/a resoldrà durant les sessions presencials, els problemes del dossier. Si es considera necessari, el professor/a podrà impartir matèria complementària de teoria necessària per a resoldre els problemes corresponents a algun dels blocs. És aconsellable que els alumnes preparin la resolució dels problemes com a treball autònom previ a la sessió presencial, a fi d'optimitzar l'aprenentatge.

Seminaris

El grup es dividirà en dos subgrups (màxim 30 estudiants per subgrup), les llistes dels quals es faran públiques a començaments de curs. Es realitzaran 3 sessions de seminaris durant el curs on els alumnes exposaran els treballs d'autoaprenentatge proposats pel professor. Els treballs i les presentacions en format powerpoint s'hauran d'enviar al professor una setmana abans a través del Campus Virtual. El professor podrà suggerir canvis o modificacions durant aquella setmana que s'hauran d'incorporar a la presentació. L'assistència als seminaris és obligatòria per a tots els alumnes, excepte en els casos en què hi hagi una

causa justificada documentalment. Es valorarà positivament la participació activa (preguntes, comentaris, debat, etc) dels alumnes en els seminaris, de manera que incidirà en la nota de seminaris. La falta d'assistència als seminaris podrà descomptar un percentatge de la nota de seminaris.

Tutories

Es realitzaran tutories individuals a petició dels alumnes. En el cas que el nombre de sol·licituds fos extremadament elevada, sobretot de cara a exàmens parcials o als treballs d'autoaprenentatge, es podrien realitzar fins a 3 tutories d'aula que s'anunciarien oportunament a través del Campus Virtual. L'objectiu d'aquestes sessions serà el de resoldre dubtes, repassar conceptes bàsics, orientar sobre les fonts d'informació consultades i dur a terme debats sobre els temes per als quals hi ha programat aprenentatge autònom o que hagin estat proposats pels professors. Aquestes sessions no seran expositives ni en elles s'avançarà matèria del temari oficial, sinó que seran sessions de debat i discussió.

Material disponible al Campus Virtual de l'assignatura

Guia docent

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

Presentacions utilitzades pels professors a classes de teoria

Dossier amb enunciats de problemes i material complementari

Temes d'autoaprenentatge

Recull-model de preguntes tipus test

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Problemes	10	0,4	1, 4, 6, 7, 8
Teoria	34	1,36	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Tipus: Supervisades			
Lliurament de qüestions proposades a través del Campus Virtual	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Seminaris	3	0,12	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Tutories individualitzades	6	0,24	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8
Tipus: Autònomes			
Estudi	50	2	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Preparació de temes d'autoaprenentatge	20	0,8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
Resolució de problemes	15	0,6	1, 3, 4, 7, 8, 9

Avaluació

L'avaluació d'aquesta assignatura tindrà el format de continuada amb una prova final de maduresa. L'objectiu de l'avaluació continuada és el d'incentivar l'esforç de l'estudiant al llarg de tot el semestre, permetent monitoritzar el seu grau de seguiment i comprensió de la matèria. La prova final de maduresa serveix per a comprovar que l'estudiant ha assolit el grau necessari d'integració de coneixements de l'assignatura

Teoria

Avaluació individual mitjançant:

- Dues proves parcials (temes 1-10; temes 11-16) amb preguntes de tipus test.
- Una prova final de maduresa que tindrà el mateix format que les parcials i cobrirà tot el temari de l'assignatura. Aquest examen està dirigit a aquells estudiants que no hagin superat anteriorment les proves parcials.
- Lliurament de respostes als tests d'avaluació continuada a través del CV (2 lliuraments)
- Presentació de treballs d'autoaprenentatge i participació en els seminaris.

El pes de l'avaluació de teoria serà del 75% del total. D'aquest, un 5% correspondrà a la nota de lliurament de respostes a través del CV, un 10% correspondrà a la nota de presentació del treball d'autoaprenentatge i un 60% als examens de teoria (30% per cada parcial).

Problemes

Avaluació individual mitjançant:

- Dues proves parcials on s'hauran de resoldre problemes corresponents als blocs del temari de problemes (2-3 problemes per prova parcial).
- Una prova final de maduresa amb problemes corresponents al temari de problemes. Aquest examen està dirigit a aquells estudiants que no hagin superat els parcials.

El pes de l'avaluació individual de problemes serà el 18% del total.

Avaluació de problemes de síntesi:

- Dues vegades durant el curs, s'entregarà a través del campus virtual un problema de síntesi que els alumnes hauran de resoldre en equips de 4 estudiants i retornar al professor/a en el termini fixat. Cada un d'aquests problemes de síntesi serà corregit i avaluat. Si un grup no entrega els problemes o ho fa fora del termini fixat, rebrà una qualificació de 0. Si un alumne entrega el/s problema/es de forma individual i/o fora de termini, rebrà una qualificació de 0. La qualificació d'aquesta part es calcularà com la mitjana de les qualificacions dels dos problemes de síntesi. La nota obtinguda serà la mateixa per a tots els membres de l'equip, sempre i quan tots ells hagin preparat i exposat de forma equivalent. La implicació dels diferents membres de l'equip es comprovarà mitjançant una petita enquesta individual i confidencial, on cada membre de l'equip s'avaluarà a sí mateix i a la resta de membres. Aquesta nota modularà la nota obtinguda en els problemes de síntesi.

El pes de l'avaluació de problemes en equip serà el 7% del total.

Avaluació global

Els dos apartats (Teoria i Problemes) són indistriables, de manera que l'estudiant ha de participar, i ser avaluat, en tots dos per tal de superar la matèria. Per poder fer mitjana entre proves parcials, sense anar a la prova de maduresa final, l'estudiant haurà d'assolir en cadascun dels dos parcials de teoria i de problemes una qualificació igual o superior a 4,5. A més, en el cas dels problemes, la nota global del mòdul de problemes (ava individual + ava problemes de síntesi) ha de ser igual o superior a 4,5 per a poder ponderar amb la nota del bloc de teoria.

Si la nota global del mòdul de problemes o la nota de teoria són inferiors a 4,5 no serà possible fer la ponderació i l'assignatura rebrà una qualificació final màxima de 4,5.

La matèria corresponent a les proves parcials de teoria i/o problemes amb una qualificació inferior a 4,5 serà avaluada en la prova final de maduresa. Tanmateix, aquells alumnes que havent superat les proves parcials de

teoria i/o problemes vulguin millorar la seva qualificació podran optar a presentar-se a la prova final de maduresa de la totalitat de la matèria o d'algun dels parcials (teoria i/o problemes). L'alumne que es presenti a pujar nota renuncia a la nota del parcial.

Els estudiants als quals no els sigui possible participar a l'avaluació continuada per proves parcials, avaluació de problemes de síntesi i als lliuraments de treballs i respostes d'avaluació continuada a través del Campus Virtual, podran ésser avaluats mitjançant la prova de maduresa de teoria i problemes. Tanmateix, la màxima qualificació que és possible assolir en aquesta situació és equivalent aproximadament al 75% del màxim, en no poder cobrir les exigències d'algunes de les competències i resultats d'aprenentatge de l'assignatura descrits a l'apartat 5.

És necessari obtenir una qualificació final igual o superior a 5 per superar l'assignatura, bé sigui a través de les proves parcials o a través de la prova de maduresa final.

Es considerarà que un estudiant obtindrà la qualificació de "No Presentat" quan el nombre d'activitats d'avaluació realitzades sigui inferior al 50% de les programades per l'assignatura.

Els alumnes repetidors a partir de la segona matrícula de l'assignatura no hauran de dur a terme les activitats docents ni les avaluacions d'aquelles competències superades amb una nota superior a 5, consistents en el lliurement dels problemes de síntesi, en el lliurament i presentació de treballs d'autoaprenentatge i el lliurament de qüestions.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Exposició del treball d'autoaprenentatge	10%	1	0,04	3, 8, 9
Lliurament de qüestions proposades a través del Campus Virtual	5%	1	0,04	3, 8, 9
Lliurement de problemes de síntesi	7%	1	0,04	3, 6, 7, 8
Proves parcials individuals o final de problemes	18%	3	0,12	3, 6, 7, 8
Proves parcials o final individuals de teoria	60%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8

Bibliografia

TEORIA (per ordre alfabètic)

- Mathews C.K., van Holde K.E i Ahern K. G. (2002) Bioquímica. 3ª ed. Ed. Addison/Wesley.
- McKee T. i 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. i Cox M.M. (2009) Lehninger, Principios de Bioquímica. 5ª ed. Ed. Omega.
- Stryer L., Berg J.M. i Tymoczko J.L. (2013) Bioquímica, con aplicaciones clínicas. 7ªed. castellà Ed. Reverté.
- Stryer L., Berg J.M. i Tymoczko J.L. (2014). Bioquímica, Curso Básico. castellà 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

Consultar les actualitzacions a Campus Virtual de l'assignatura.