

Bioquímica II

2012/2013

Codi: 100876

Crèdits ECTS: 6

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2500252 Graduat en Bioquímica	814 Graduat en Bioquímica	FB	2	1

Professor de contacte

Nom: Emili Itarte Fresquet

Correu electrònic: Emili.Itarte@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 curs del grau de Bioquímica, en particular els continguts de les de *Química Orgànica dels Processos Bioquímics*, *Microbiologia*, *Histologia*, *Biologia Cel·lular* i molt especialment de *Bioquímica I*, com per exemple els referits a principis de bioenergètica, enzimologia, estructura i funció de glúcids, lípids, proteïnes i àcids nucleics.

Objectius

L'assignatura Bioquímica II constitueix la segona part de la matèria "Bioquímica" del Grau de Bioquímica. A l'assignatura Bioquímica II s'estudien els aspectes bàsics de les vies metabòliques, els canvis energètics associats, el seu significat fisiològic, les seves interconnexions i resposta a senyals biològiques des d'un punt de vista bàsic i general, com correspon a una assignatura de segon curs. L'objectiu general de l'assignatura és proporcionar els fonaments dels aspectes metabòlics necessaris per al seguiment de moltes matèries del Grau de Bioquímica.

Objectius concrets de l'assignatura:

- 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 biològiques.
- Descriure els transportadors de ions i de metabòlits al través de les membranes.
- Descriure les vies centrals del metabolisme de glúcids, lípids, aminoàcids i nucleòtids.
- Conèixer els components de les cadenes de transport electrònic, l'acoblament amb la fosforilació oxidativa o la fotofosforilació, i l'obtenció d'energia metabòlica.
- Donar una visió general de les interconnexions entre les vies metabòliques, així como dels mecanismes que les regulen de manera coordinada i dels canvis en diverses situacions fisiopatològiques.
- Saber com aplicar els coneixements estudiats per a resoldre problemes qualitatius i quantitius.
- Saber manejar la bibliografia i aplicar els recursos informàtics per la recerca d'informació.

Competències

- Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
- Col·laborar amb altres companys de treball.
- Descriure els sistemes de comunicació intercel·lular i intracel·lular que regulen la proliferació, diferenciació, desenvolupament i funció de teixits i òrgans d'animals i plantes.
- Descriure les rutes metabòliques, les seves interconnexions i el seu significat fisiològic, així com comprendre els mecanismes que regulen la seva activitat per satisfer les demandes fisiològiques.
- Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
- Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
- Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
- Manejar bibliografia i interpretar la informació de les principals bases de dades biològiques, així com saber usar les eines informàtiques bàsiques.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
2. Col·laborar amb altres companys de treball.
3. Comprendre els mecanismes moleculars responsables de transducció de senyals.
4. Descriure correctament les bases estructurals i termodinàmiques de la bioenergètica cel·lular i del transport a través de membranes.
5. Descriure el metabolisme de glúcids, lípids, aminoàcids i nucleòtids.
6. Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
7. Identificar els components de la cadena de transport electrònic, el seu acoblament amb la fosforilació oxidativa i l'obtenció d'energia metabòlica.
8. Identificar les principals vies metabòliques i els seus mecanismes de control i integració.
9. Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
10. Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
11. Utilitzar correctament la terminologia bioquímica i els seus llibres de text i consulta.

Continguts

TEORIA

Tema 1. Conceptes bàsics del metabolisme.

Concepte de metabolisme i ruta metabòlica. Fases del metabolisme. Transferències energètiques en el metabolisme. Control i compartimentació de les rutes metabòliques. Mètodes experimentals per a l'estudi del metabolisme.

Tema 2. Biosenyaltització.

Hormones, neurotransmissors, factors de creixement i altres missatgers primaris. Receptors de membrana i intracel·lulars. Mecanismes moleculars de transducció de senyals. Integració d'efectes a nivell citoplasmàtic i nuclear.

Tema 3. Els transportadors de membrana.

Bioenergètica del transport a través de membrana. ATPases i transport de cations. Sistemes transportadors de metabòlits. Els transportadors ABC. Característiques estructurals i funcionals dels transportadors de glucosa.

Tema 4. Metabolisme de glúcids.

Degradació de la glucosa: glicòlisi. Fermentacions. Gluconeogènesi. Cicle de Cori. Regulació de la glicòlisi i la gluconeogènesi. Via de les pentoses fosfat.

Tema 5. Metabolisme del glicogen i coordinació en el control del metabolisme glucídic.

Síntesi i degradació de glicogen. Utilització d'altres glúcids. Coordinació en el control del metabolisme de la glucosa i del glicogen.

Tema 6. Rutes centrals del metabolisme oxidatiu.

Vies metabòliques que condueixen a la formació d'acetil-CoA. El complex de la piruvat deshidrogenasa Cicle de l'àcid cítric. Rendiment energètic i regulació. Reaccions anapleròtiques. Naturalesa amfibòlica del cicle: connexions amb vies biosintètiques. Cicle del glioxilat.

Tema 7. Transport electrònic i fosforilació oxidativa.

Cadena de transport electrònic mitocondrial. Procedència i ús dels substrats reduïts. Acoblament quimiosmòtic: ATP sintasa i fosforilació oxidativa. Sistemes de transport mitocondrial. Regulació de la fosforilació oxidativa. Balanç energètic del metabolisme oxidatiu (exemple de la glucosa). Proteïnes desacoblants i termogènesi.

Tema 8. Fotosíntesi: Transport electrònic i fotofosforilació.

Molècules antena i centres de reacció. Cadenes de transport electrònic fotosintètic i fotofosforilació: analogies amb la cadena de transport electrònic mitocondrial i la fosforilació oxidativa. Fotofosforilació cíclica. Fixació del CO₂: ribulosa 1,5-bisfosfat carboxilasa. Reducció del 3-fosfoglicerat i regeneració de ribulosa 1,5-bisfosfat: analogies amb la gluconeogènesi i la via de les pentoses fosfat. Sistemes de transport entre cloroplast i citosol. Regulació de la fotosíntesi. Biosíntesi de midó i sacarosa.

Tema 9. Metabolisme dels lípids.

Utilització dels triacilglicerols als animals. Metabolisme de les lipoproteïnes. Oxidació dels àcids grassos. Cetogènesi. Biosíntesi dels àcids grassos: Activació de l'acetil-CoA i complex de l'àcid gras sintasa. Allargament de la cadena carbonada i formació d'insaturacions als àcids grassos. Biosíntesi de triacilglicerols i de fosfolípids. Metabolisme del colesterol i dels seus derivats.

Tema 10. Metabolisme de compostos nitrogenats: Metabolisme dels aminoàcids.

Cicle del nitrogen. Característiques generals de la síntesi i degradació d'aminoàcids. Destí dels àtoms de carboni dels aminoàcids. Eliminació de l'amoniac i cicle de la urea. Metabolisme de l'hemo. Síntesi d'amines d'interès biològic.

Tema 11. Metabolisme de compostos nitrogenats: Metabolisme dels nucleòtids.

Característiques generals del metabolisme dels nucleòtids púrics i pirimidínics. Síntesi de desoxiribonucleòtids: Regulació de la ribonucleòtid reductasa. Aplicacions biomèdiques d'anàlegs de nucleòtids.

Tema 12. Integració del metabolisme.

Especialització metabòlica dels teixits. Característiques metabòliques del fetge, múscul i teixit adipós. Adaptacions metabòliques a diverses situacions fisiopatològiques: Canvis associats als diversos estats nutricionals i a l'exercici. Alteracions metabòliques a la diabetis i l'obesitat. Biotransformació i detoxicació de fàrmacs.

PROBLEMES

Els problemes fan referència a alguns aspectes del programa de Teoria. Les pròpies característiques de les diverses parts del temari de Teoria fan que els enunciats dels problemes es puguin concentrar en alguns aspectes determinats com són les reaccions enzimàtiques (d'oxidació-reducció, transferència de grup químic, etc) que constitueixen les diverses etapes del metabolisme, la seva regulació en resposta a l'activació de

diferents vies de senyalització i la importància en diverses condicions fisopatològiques. Els enunciats dels problemes es lliuraran a través del Campus Virtual amb antelació a la classe de problemes en la que s'hagin de tractar.

Metodologia

L'assignatura de Bioquímica consta de classes teòriques, classes de resolució de casos pràctics i problemes, lliurament de treballs pel Campus Virtual i tutories. A continuació es descriu l'organització i la metodologia docent que es seguirà en aquests tipus d'activitats formatives.

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 a disposició dels alumnes 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 alumnes disposin del material publicat al Campus Virtual en forma impresa per tal de poder seguir les classes amb més comoditat. 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. També és aconsellable que els alumnes utilitzin els enllaços indicats al Campus Virtual, que contenen vídeos i animacions relacionats amb els processos explicats a classe.

Classes de problemes:

En aquestes sessions els alumnes es dividiran en dos grups (A i B). L'alumne ha de consultar a quin grup pertany i assistir a les classes corresponents al seu grup. Hi haurà 10 sessions de problemes que es dedicaran a la resolució de casos pràctics i problemes experimentals relacionats amb els continguts del programa de teoria. Es pretén que aquestes classes serveixin per consolidar els continguts prèviament treballats a les classes de teoria i també perquè l'alumne es familiaritzi amb algunes de les estratègies experimentals utilitzades en bioquímica, amb la interpretació de dades científiques i la resolució de problemes basats en situacions experimentals reals.

Els enunciats dels problemes es lliuraran a través del Campus Virtual amb antelació a la classe de problemes en la que s'hagin de tractar.

Lliurament de treballs pel Campus Virtual:

Períodicament, es proposaran a través del Campus Virtual un conjunt de preguntes tipus test, amb resposta raonada, i de casos pràctics o problemes que els alumnes hauran de resoldre abans d'una data concreta. Les dates previstes estan indicades a l'apartat de Programació de l'assignatura d'aquesta guia docent. L'alumne enviarà les respostes al professor per l'eina de lliurament d'arxius del Campus Virtual. L'arxiu haurà de ser en format word o pdf no podent superar la mida de fitxer màxima permesa per la plataforma. Cal recordar que aquesta aplicació no permet el lliurament d'arxius fora del termini establert.

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, es podria realitzar una tutoria d'aula abans de cada parcial (tres en total), que s'anunciarien oportunament a través del Campus Virtual. L'objectiu d'aquestes sessions serà el de resoldre dubtes, repassar conceptes bàsics i orientar sobre les fonts d'informació consultades. Aquestes sessions no seran expositives ni en elles s'avançarà matèria del temari oficial, sinó que seran sessions de debat i discussió.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			

Classes de problemes	10	0,4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Classes de teoria	35	1,4	3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11
Tutories	6	0,24	3, 4, 5, 7, 8, 9, 11
Tipus: Supervisades			
Lliurament de treballs pel Campus Virtual	12	0,48	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Tipus: Autònomes			
Estudi - treball autònom	72	2,88	

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'alumne al llarg de tot el temari, permetent avaluar 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 (65% de la nota global)

Avaluació individual mitjançant:

Dues proves parcials amb preguntes de tipus test, la darrera de les quals serà convocada el dia de la prova de maduresa final. El pes de cada prova serà del 24% de la nota global.

Una prova final de maduresa amb el format de preguntes de resposta curta i que cobrirà tot el temari de l'assignatura. El pes d'aquesta prova serà del 17% de la nota global.

El dia de la prova final, aquells alumnes que no hagin obtingut una nota superior a 4,0 (sobre 10) en l'examen del primer parcial hauran de tornar a realitzar l'examen test de la part corresponent.

En ocasió de l'examen del segon parcial serà possible examinar-se per millorar la nota del primer parcial. Es considerarà la segona nota obtinguda sempre i quan sigui millor que l'obtinguda en l'examen eliminatori. Si es dóna el cas contrari, i la nota obtinguda en la segona oportunitat és inferior en 1 punt o més a la primera nota obtinguda, es considerarà que la nota definitiva d'aquesta part és la mitjana de les dues notes.

El pes total de l'avaluació de teoria serà del 65% de la nota global.

Avaluació pel Campus virtual: (15% de la nota global)

Periòdicament (2 cops durant el curs), es proposaran un conjunt de preguntes tipus test, amb resposta raonada, i de casos pràctics o problemes que s'hauran de resoldre abans d'una data concreta. L'estudiant enviarà al professor la resolució d'aquestes qüestions per l'eina de lliurament d'arxius del Campus virtual. El lliurament serà individual i el pes de cada lliurament serà del 7,5% de la nota global.

El pes total de l'avaluació per Campus virtual serà del 15% de la nota global.

Problemes (20% de la nota global)

Avaluació presencial de problemes:

1- Avaluació individual mitjançant:

Una prova on s'haurà de resoldre un problema relacionat amb els tractats prèviament a les classes de problemes. Aquesta prova es farà poc després de finalitzades les classes de problemes. El pes d'aquesta prova serà del 15% de la nota global.

El dia de la prova final de maduresa de teoria, els alumnes que no hagin obtingut una nota superior a 4,0 (sobre 10) en la prova de problemes hauran de tornar a realitzar l'examen de problemes.

El pes de l'avaluació individual de problemes serà del 15% de la nota global.

2- Avaluació en equip:

En el transcurs de les classes de problemes (1 cop durant el curs) caldrà resoldre en equip i lliurar problemes que seran avaluats. Aquesta activitat es farà en grups de 3-4 alumnes i el pes de la prova serà del 5% de la nota global.

El pes de l'avaluació de problemes en equip serà del 5% de la nota global.

El pes total de l'avaluació de problemes serà del 20% de la nota global.

En tots els casos es tindrà en compte a més dels coneixements l'adquisició de competències de comunicació escrita.

Els tres apartats (Teoria, Problemes i Treballs per Campus virtual) són indestruïbles, de manera que l'alumne ha de participar, i ser avaluat, en tots tres per tal de superar la matèria.

Per superar l'assignatura és necessari obtenir una qualificació global final igual o superior a 5,0 (sobre 10).

Es considerarà que un estudiant obtindrà 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.

Els estudiants que no puguin assistir a una prova d'avaluació individual per causa justificada (com ara per malaltia, defunció d'un familiar de primer grau o accident) i aportin la documentació oficial corresponent al Coordinador de Grau, tindran dret a realitzar la prova en qüestió en un altre data. El Coordinador de Grau vetllarà per la concreció d'aquesta amb el professor de l'assignatura afectada.

Els estudiants als que no els sigui possible, amb causa justificada, participar a l'avaluació continuada, podran ser avaluats (el mateix dia en què hi ha programats segon parcial i la prova de maduresa) mitjançant un examen final que constarà de preguntes test, preguntes curtes i resolució de problemes. La màxima qualificació que és possible assolir en aquesta situació és equivalent al 80% del màxim, en no poder cobrir les exigències d'algunes de les competències i resultats d'aprenentatge de l'assignatura descrits més amunt.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació de problemes en equip	5%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Avaluació de treballs per campus virtual	15%	6	0,24	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Avaluació presencial de problemes	15%	2	0,08	3, 4, 5, 7, 8, 9, 11
Prova de maduresa	17%	2	0,08	3, 4, 5, 7, 8, 9
Proves parcials de teoria	48%	3	0,12	3, 4, 5, 7, 8, 9

Bibliografia

Bibliografia bàsica (per ordre alfabètic)

- **Berg, J.M., Tymoczko, J.L. i Stryer, L. "Bioquímica" (2007).** 6ª ed. Ed. Reverté. Traduït de la 6ª ed. anglesa de l'any 2006, www.whfreeman.com/stryer

- **Horton, R., Moran, L., Scrimgeour, G., Perry, M. i Rawn, D. "Principios de Bioquímica" (2007).** 4^a ed. Ed. Pearson. Traduït de la 4^a ed. anglesa de l'any 2005, Ed. Pearson.
- **McKee, T i McKee, J.R. "Bioquímica. Las bases moleculares de la vida" (2009)** 4^a ed. McGraw-Hill-Interamericana, Madrid. Traduït de la 4^a ed. anglesa de l'any 2008, ed. Oxford University Press.
- **Nelson, D.L. i Cox, M.M. "Lehninger-Principios de Bioquímica" (2009)** 5^a. ed. Ed. Omega. Traduit de la 5^a ed. anglesa de l'any 2007 www.whfreeman.com/lehninger/
- **Voet D., Voet J.G. and Pratt C.W. "Fundamentals of Biochemistry. Life at the molecular level" (2008)** 3^a ed. Wiley www.wiley.com/college/voet Edició traduïda: **Fundamentos de Bioquímica. La vida a nivel molecular" (2007)** 2^a ed. Ed. Médica Panamericana. Traduït de la 2^a ed. anglesa de l'any 2006 <http://www.medicapanamericana.com/voet>

Material disponible al Campus Virtual de l'assignatura

Presentacions utilitzades pel professor a classes de teoria.

Enunciats dels problemes a treballar a les classes de problemes.

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

Enllaços web

Els trobareu actualitzats al Campus Virtual de l'assignatura.