

Titulació	Tipus	Curs
Bioquímica	FB	2

Professor/a de contacte

Nom: Ester Boix Borrás

Correu electrònic: ester.boix@uab.cat

Equip docent

Guillem Prats Ejarque

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

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 en 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 als alumnes els fonaments dels aspectes metabòlics necessaris per al seguiment de moltes matèries del Grau en 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 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 com dels mecanismes que les regulen de manera coordinada i dels canvis en diverses situacions fisiopatològiques.
- Saber com aplicar els coneixements adquirits per a resoldre problemes qualitatius i quantitatius.
- Saber manejar la bibliografia i aplicar els recursos informàtics per la recerca d'informació.

Resultats d'aprenentatge

1. CM08 (Competència) Avaluar l'aportació de les dones a l'estudi de l'estructura de les biomolècules, els mecanismes catalítics i el metabolisme.
2. KM15 (Coneixement) Descriure els mecanismes moleculars implicats en la catàlisi, la inhibició enzimàtica, la transducció de senyals, el transport de substàncies i el metabolisme.
3. KM16 (Coneixement) Descriure les tècniques experimentals utilitzades en l'estudi de l'estructura, la funció i el metabolisme de les biomolècules.
4. SM10 (Habilitat) Interpretar els paràmetres cinètics i termodinàmics de les reaccions enzimàtiques, així com els implicats en la unió de lligands a biomolècules.
5. SM11 (Habilitat) Seleccionar les tècniques experimentals més apropiades en l'estudi de l'estructura, la funció i el metabolisme de les biomolècules.

Continguts

Teoria.

Tema 1. Conceptes bàsics del metabolisme.

Necessitats energètiques dels éssers vius. Lleis de la Termodinàmica. Energia lliure als processos biològics. Fonts d'energia i carboni dels éssers vius. Metabolisme i rutes metabòliques. Fases del metabolisme. Concepte de homeòstasi. Canvis d'energia lliure de les reaccions químiques. Reaccions acoblades. Paper de l'ATP i altres compostos fosforilats en el metabolisme. Transferències energètiques en el metabolisme. Oxido-reduccions en els processos bioquímics. Paper dels transportadors d'electrons al metabolisme. Control i compartimentació de les rutes metabòliques. Mètodes experimentals per l'estudi del metabolisme.

Tema 2. Biosenyaltització.

Característiques dels processos de transducció de senyal. 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. Metabolisme de glúcids.

Els transportadors de glucosa. Degradació de la glucosa: glicòlisi. Fermentacions. Gluconeogènesi. Cicle de Cori. Regulació de la glicòlisi i la gluconeogènesi. Via de les pentoses fosfat. Síntesi i degradació de glicogen. Coordinació en el control del metabolisme de la glucosa i del glicogen. Metabolisme d'altres glúcids i altres vies del metabolisme de la glucosa.

Tema 4. 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. Naturalesa amfibòlica del cicle: connexions amb vies biosintètiques. Reaccions anapleròtiques. Cicle del glioxilat.

Tema 5. Transport electrònic, fosforilació oxidativa i fotofosforilació.

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 desacobladores i termogènesi. Fotosíntesi: Transport electrònic i fotofosforilació. Comparació entre la fotosíntesi i la fosforilació oxidativa. Regulació de la fotosíntesi. Fotorespiració i cicle C4.

Tema 6. Metabolisme dels lípids.

Utilització dels triacilglicerols als animals. Metabolisme de les lipoproteïnes. Descripció i regulació de la ruta d'oxidació dels àcids grassos. Cetogènesi. Biosíntesi dels àcids grassos. Biosíntesi dels triacilglicerols i dels fosfolípids. Metabolisme del colesterol i dels seus derivats.

Tema 7. 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 dels nucleòtids: Característiques generals del metabolisme dels nucleòtids púrics i pirimidínics. Aplicacions biomèdiques d'anàlegs de nucleòtids.

Tema 8. Integració del metabolisme.

Especialització metabòlica del teixit. Característiques metabòliques del fetge, múscul i teixit adipós. Adaptacions metabòliques a diverses situacions fisiopatològiques: canvis associats a diversos estats nutricionals, a l'exercici i efectes de l'estrès. Alteracions metabòliques a la diabetis i l'obesitat. Biotransformació i destoxicació de fàrmacs.

PROBLEMES

Els problemes fan referència a alguns aspectes del programa de Teoria. Les pròpies característiques de les diverses parts del temari fan que els enunciats dels problemes es puguin concentrar en alguns aspectes determinats com són les reaccions enzimàtiques (d'oxidació-reducció, transferència de grups funcionals, etc.) que són emprades en diverses etapes del metabolisme, la seva regulació en resposta a l'activació de diferents vies de senyalització i la importància en diverses condicions fisiopatològiques. 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:

Es proposaran treballs a través del Campus Virtual, que hauran de ser resolts pels equips. Els treballs hauran de ser lliurats abans d'una data concreta a través del Campus Virtual.

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes	10	0,4	KM15, KM16, SM10
Classes de teoria	35	1,4	CM08, KM15, KM16
Tutories	6	0,24	KM16, SM10

Tipus: Supervisades			
Lliurament de treballs pel Campus Virtual	12	0,48	KM15, KM16, SM11
Tipus: Autònomes			
Estudi - treball autònom	72	2,88	KM15, KM16, SM10, SM11

L'assignatura de Bioquímica consta de classes teòriques, classes de resolució de casos pràctics i problemes, lliurament de treballs pel Campus Virtual i tutories.

Classes de teoria:

El contingut del programa de teoria serà impartit pel professor en forma de classes magistrals. Les presentacions utilitzades pel professor a classe, 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. 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.

Classes de problemes:

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.

Per les classes de problemes els alumnes es dividiran en dos grups (A i B) les llistes dels quals es faran públiques a començaments de curs. L'alumne ha de consultar a quin grup pertany i assistir a les classes corresponents al seu grup.

Els problemes es lliuraran a través del Campus Virtual els enunciats dels problemes de l'assignatura que s'aniran resolent al llarg de les sessions.

En un nombre limitat de sessions repartides al llarg del semestre, el professor exposarà els principis experimentals i de càlcul necessaris per treballar els problemes, explicant les pautes per la seva resolució i, si fos necessari, impartint una part complementària de teoria per a facilitar la seva resolució. A través de l'eina del Campus Virtual s'indicaran els problemes que es resoldran a cada sessió. Els estudiants treballaran els problemes fora de l'horari de classe, en grups de treball de tres a quatre persones que s'organitzaran a principis del semestre i es mantindran al llarg del curs. Arribada la sessió, cadascun dels problemes seran resolts per un dels diferents grups de treball, escollit a l'atzar. Després de cada sessió, els grups d'alumnes que hagin resolts els problemes, lliuraran la resolució final que serà dipositada a l'aula Moodle. Durant algunes classes de problemes, es plantejaran enunciats que seran resolts al moment. 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 a l'apartat d'avaluació, la resolució pública dels problemes es tindrà en compte a la qualificació final.

Lliurament de treballs pel Campus Virtual:

Aquesta activitat pretén treballar la competència del treball en equip, mitjançant l'organització de l'alumnat en grups de treball en els que tots els membres hauran de participar activament en la resolució de les qüestions.

La metodologia d'aquesta activitat serà la següent:

- A l'inici del curs els alumnes s'organitzaran en grups de tres/quatre persones, inscrivint els grups a través del Campus Virtual abans de la data límit indicada pel professor.
- Els grups treballaran les qüestions indicades per a aquesta activitat fora de l'horari de classe.

- Els treballs es lliuraran a través del Campus Virtual. La qualificació obtinguda serà aplicable a tots els membres del grup de treball al que pertanyi l'alumne.

Els enunciats dels lliuraments es publicaran a través del Campus Virtual on també s'indicaran les dates d'entrega.

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 de teoria (dues 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.

Ús restringit de la IA: "Per a aquesta assignatura, es permet l'ús de tecnologies d'Intel·ligència Artificial (IA) exclusivament en tasques de suport, com la cerca bibliogràfica o d'informació i les traduccions. L'estudiant haurà d'identificar clarament quines parts han estat generades amb aquesta tecnologia, especificar les eines emprades i incloure una reflexió crítica sobre com aquestes han influït en el procés i el resultat final de l'activitat. La no transparència de l'ús de la IA en aquesta activitat avaluable es considerarà falta d'honestedat acadèmica i pot comportar una penalització parcial o total en la nota de l'activitat, o sancions majors en casos de gravetat."

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè els alumnes completin les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació de problemes	20%	3	0,12	CM08, KM15, KM16, SM10, SM11
Avaluació de treballs per campus virtual	10%	6	0,24	KM16, SM11
Proves parcials de teoria o prova d'avaluació única	70%	6	0,24	KM15

Aquesta assignatura contempla dues modalitats d'avaluació: continuada i única.

Avaluació continuada.

L'objectiu de l'avaluació continuada és el d'incentivar l'esforç de l'alumnat al llarg de tot el temari, permetent avaluar el seu grau de seguiment i comprensió de la matèria.

Teoria (70% de la nota global)

Avaluació individual mitjançant:

Dues proves parcials amb preguntes de tipus test i preguntes amb espai de resposta limitat, que seran eliminatòries si la seva qualificació és igual o superior a 4 (sobre una nota màxima de 10). El pes de cada prova serà del 35% de la nota global.

Una prova de recuperació dels parcials de teoria amb preguntes de tipus test i preguntes amb espai de resposta limitat, corresponents al primer i/o segon parcials. L'alumnat que hagi obtingut una nota inferior a 4,0

(sobre 10) en l'examen anterior d'algun o dels dos parcials haurà de realitzar l'examen de recuperació del parcial(s) corresponent(s) (primer parcial, segon parcial o tots dos). Per participar a la recuperació, l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura o mòdul. Per tant, l'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final.

El pes total de l'avaluació de teoria serà del 70% de la nota global.

Avaluació pel Campus virtual: (10% de la nota global)

Periòdicament (2 cops durant el curs), es proposaran un conjunt de preguntes que s'hauran de resoldre abans d'una data concreta. Els treballs elaborats en grups de 3 o 4 persones es lliuraran a través del Campus Virtual. Per a la valoració es tindrà en compte no tant sols la resolució correcta del treball sinó també el seu plantejament i presentació. Tot el grup rebrà la mateixa qualificació. Si es considera necessari el professor podrà sol·licitar que s'empleni de manera individual un qüestionari referent a la feina del grup. Tot i que els resultats d'aquest qüestionari no tindran d'entrada un pes específic en la qualificació de l'assignatura, en cas de detectar valoracions negatives d'una persona per part de la resta de membres del seu grup que demostrin que no ha participat en el treball, la qualificació obtinguda pel grup no se li aplicarà o bé se li podrà reduir. El pes total de l'avaluació per Campus virtual serà del 10% de la nota global.

Problemes (20% de la nota global)

1-Avaluació individual:

Hi haurà una prova on s'hauran de resoldre problemes relacionats 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.

L'examen de recuperació de problemes es farà simultàniament amb la prova de recuperació dels parcials de teoria. L'alumnat que no hagi obtingut una nota igual o superior a 4,0 (sobre 10) en la prova de problemes haurà de realitzar l'examen de recuperació 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 caldrà treballar en equip per resoldre els problemes, que s'exposaran a classe i s'avaluaran. Aquesta activitat es farà en grups de 3-4 alumnes. 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.

Avaluació única.

Teoria (70% de la nota global)

Avaluació individual mitjançant:

Una prova final, que es realitzarà simultàniament amb el segon examen parcial de l'assignatura, en la que la matèria serà la de tota l'assignatura. En aquesta prova hi hauran preguntes de tipus test i preguntes amb espai de resposta limitat. El pes d'aquesta prova serà del 70% de la nota global.

Lliuraments pel Campus virtual: (10% de la nota global).

El contingut i normes d'aquest apartat, és el mateix que el descrit en l'epígraf de l'avaluació continuada.

Problemes (20% de la nota global).

Hi haurà una prova on s'hauran de resoldre problemes relacionats 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. L'alumnat que hagi triat l'avaluació única, haurà de resoldre un problema suplementari que serà formulat (i lliurat) a través de l'eina del campus virtual, que tindrà un pes del 5% de la nota global.

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

Prova de recuperació de teoria i/o problemes.

L'alumnat que hagi obtingut una nota inferior a 4,0 (sobre 10) en la prova d'avaluació única, en la part de teoria i/o de problemes, haurà de realitzar l'examen de recuperació corresponent: teoria i/o problemes.

Avaluació global de l'assignatura.

En cas d'avaluació continuada, l'avaluació global de l'assignatura inclourà les qualificacions de les dues proves parcials de teoria, la de problemes, així com el lliurament de treballs en grup. Sobre un total de 10 punts, caldrà obtenir una qualificació global igual o superior a 5 punts per superar la assignatura.

En el cas d'avaluació única, l'avaluació global de l'assignatura inclourà la qualificació de la prova final de teoria i la de problemes, així com el lliurament de treballs en grup. Sobre un total de 10 punts, caldrà obtenir una qualificació global igual o superior a 5 punts per superar la assignatura.

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 ó accident) i aportin la documentació oficial corresponent al professor o al Coordinador de Grau, tindran dret a realitzar la prova en qüestió en un altre data.

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

Bibliografia

Bibliografia

Bibliografia bàsica (per ordre alfabètic)

Appling, Dean Ramsay, Spencer J Anthony-Cahill, and Christopher K Mathews. *Biochemistry: Concepts and Connections* / Dean R. Appling; Spencer J. Anthony-Cahill; Christopher K. Mathews. Second edition. Harlow, England: Pearson Education Limited, 2019. Print.

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/avjcib/alma991010703421106709

Berg, Jeremy M. (Jeremy Mark) et al. *Biochemistry* / Jeremy M. Berg, Gregory J. Gatto, Jr., Justin K. Hines, Jutta Beneken Heller, John L. Tymoczko, Lubert Stryer. Tenth edition. New York: Macmillan Learning, 2023. Print.

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1gfv7p7/alma991010858237106709

Nelson, David L. (David Lee) et al. *Lehninger Principles of Biochemistry* / David L. Nelson, Michael M. Cox, Aaron A. Hoskins. 8th edition. New York, NY: Macmillan International Higher Education., 2021. Print.

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1pvhgf7/alma991010843034906709

Voet, Donald, Judith G Voet, and Charlotte W Pratt. *Voet's Principles of Biochemistry* / Donald Voet, Judith G. Voet, Charlotte W. Pratt. Global edition. Singapore: John Wiley & Sons, 2018. Print.

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1gfv7p7/alma991010604568306709

Bibliografia especialitzada

Frayn, K. N. (Keith N.), and Rhys D. (Rhys David) Evans. *Human Metabolism: A Regulatory Perspective / Keith N. Frayn and Rhys D. Evans*. Fourth edition. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell, 2019. Print.

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1gfv7p7/alma991010834534806709

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.

Programari

Programari

Alguns dels programes que s'utilitzaran durant el curs són:

[COPASI](#). És un programa per a la simulació i anàlisi de xarxes bioquímiques i la seva dinàmica.

[PYMOL](#). És un programa de visualització molecular.

[JSME](#) i [CHEMSKETCH](#). Dos programes que permeten dibuixar les estructures de compostos químics.

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre de 2025. A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través daquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PAUL) Pràctiques d'aula	321	Català	primer quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	322	Català	primer quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	32	Català	primer quadrimestre	matí-mixt