

Bioquímica

Codi: 100938

Crèdits: 9

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500253 Biotecnologia	FB	1	A

Professor/a de contacte

Nom: Maria Plana Coll

Correu electrònic: Maria.Plana@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Mohammed Moussaoui

Prerequisits

En ser una assignatura de primer curs del pla d'estudis, no hi ha prerequisits. Tot i això, es pressuposen coneixements bàsics de química i biologia.

Una part de la bibliografia està en anglès, idioma que també s'utilitza a les figures projectades a les classes de teoria.

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 en Biotecnologia.

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

- Adquirir nous coneixements i tècniques de forma autònoma.
- Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
- Buscar, obtenir i interpretar la informació de les principals bases de dades biològiques, bibliogràfiques i de patents i usar les eines bioinformàtiques bàsiques.
- Descriure les bases moleculars, cel·lulars i fisiològiques de l'organització, el funcionament i integració dels organismes vius en el marc de la seva aplicació als processos biotecnològics.
- Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
- Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
- Obtenir informació de bases de dades i utilitzar el programari necessari per a establir correlacions entre estructura, funció i evolució de macromolècules.
- Treballar de forma individual i en equip.
- Utilitzar les metodologies analítiques per a l'assaig de l'activitat biològica dels components cel·lulars, en especial enzims, in vivo i in vitro.

Resultats d'aprenentatge

1. Adquirir nous coneixements i tècniques de forma autònoma.
2. Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
3. Calcular i interpretar els paràmetres cinètics de les reaccions enzimàtiques d'un substrat, mitjançant mètodes gràfics i utilitzant programes informàtics.
4. Definir de manera bàsica l'estructura i funcions de les proteïnes i les bases bioquímiques i moleculars del seu plegament, modificació posttraduccional i plegament.
5. Descriure els fonaments dels mètodes de determinació d'activitats enzimàtiques per espectrometria i analitzar l'efecte de les condicions experimentals d'assaig.
6. Descriure els principis de la bioenergètica.
7. Descriure les principals vies metabòliques de glúcids, lípids, aminoàcids i nucleòtids, i els seus mecanismes de control.
8. Descriure les propietats generals dels enzims i interpretar els mecanismes bàsics de la catàlisi enzimàtica.
9. Explicar els mecanismes moleculars bàsics de la transducció de senyals.
10. Explicar els processos generals d'obtenció d'energia en els éssers vius.
11. Identificar els principals mecanismes d'inhibició enzimàtica, explicar-ne el significat biològic i calcular i interpretar les constants corresponents.
12. Identificar l'estructura molecular i explicar la reactivitat de les diferents biomolècules: glúcids, lípids, proteïnes i àcids nucleics.
13. Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
14. Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
15. Tenir una visió integrada del metabolisme.
16. Treballar de forma individual i en equip.
17. Utilitzar correctament la terminologia bioquímica i les aplicacions bàsiques de les bases de dades bibliogràfiques.
18. Utilitzar les aplicacions bàsiques de les bases de dades de seqüències i estructures de proteïnes.

Continguts

Tema 1.- Elements moleculars i entorn físic dels éssers vius

Concepte general de la Bioquímica. Elements químics presents als éssers vius. Biomolècules. Nivells d'organització estructural de les biomolècules. Interaccions no covalents en medi aquós. Importància biològica de l'aigua. Ionització de l'aigua, equilibri iònic i sistemes amortidors.

Tema 2.- Principis de Bioenergètica

Producció i consum d'energia metabòlica. Universalitat dels principis de la Termodinàmica. La vida com a procés allunyat de l'equilibri; reaccions bioquímiques i energia lliure. Processos bàsics en bioenergètica: transferència de grups fosfat i reaccions redox. L'ATP i altres compostos fosforilats. Transportadors d'electrons.

Tema 3.- Proteïnes: estructura primària i funcions biològiques

Tipus de proteïnes i funcions. Estructura i propietats dels aminoàcids. Classificació. Pèptids i enllaç peptídic. Composició i seqüència d'aminoàcids de les proteïnes. Bases de dades de seqüències de proteïnes. Comparació de seqüències.

Tema 4.- Estructura tridimensional de proteïnes

Nivells d'estructuració de les proteïnes. Estructura secundària. Descripció de l'hèlix α i fulla plegada β . Estructura terciària. Proteïnes fibroses. Proteïnes globulars. Estructura quaternària. Plegament de proteïnes: factors que el determinen; xaperones. Malalties conformacionals. Prions. Bases de dades d'estructures de proteïnes. Predicció de l'estructura proteica.

Tema 5.- Funció i evolució de proteïnes: proteïnes que fixen oxigen

Emmagatzematge d'oxigen: mioglobina. Transport d'oxigen: hemoglobina. Cooperativitat i al·lostèricisme de l'hemoglobina. Anàlisi de la cooperativitat. Diferents formes d'hemoglobina: adaptació fisiològica i patologia molecular. Exemples d'evolució proteica.

Tema 6.- Glúcids

Tipus de glúcids i funcions. Monosacàrids, descripció i propietats. Enllaç glicosídic. Oligosacàrids. Polisacàrids. Glicoproteïnes i glicolípid. Els glúcids com a molècules amb informació.

Tema 7.- Lípids i membranes biològiques

Tipus de lípids i funcions. Àcids grassos. Lípids de reserva i de membrana. Colesterol i derivats. Vitamines liposolubles. Eicosanoides. Estructura i funció de les lipoproteïnes. Membranes biològiques.

Tema 8. Catalitzadors biològics

Naturalitat i funció. Classificació i nomenclatura dels enzims. Efectes dels catalitzadors en les reaccions químiques: mecanismes generals. Descripció de mecanismes enzimàtics. Velocitat inicial. Cinètica enzimàtica: hipòtesi de Michaelis-Menten. Cofactors enzimàtics. Reaccions bisubstrat. Inhibició enzimàtica. Regulació de l'activitat enzimàtica: al·lostèricisme, modificació covalent i per canvis en la concentració d'enzim. Aplicacions biomèdiques i biotecnològiques.

Tema 9.- Àcids nucleics: nivells d'estructuració

Naturalitat i funció. Nucleòtids. Estructura primària dels àcids nucleics. Estructura secundària: model de Watson i Crick i estructures alternatives. Estructura terciària: superplegament del DNA iRNA de transferència. Complexes DNA-proteïnes: organització del cromosoma. Desnaturalització i renaturalització del DNA.

Tema 10.- Introducció al metabolisme

Concepte de metabolisme i ruta metabòlica. Fases del metabolisme. Consideracions bioenergètiques. Control i compartimentació de les rutes metabòliques. Anàlisi experimental del metabolisme.

Tema 11.- Biosenyalització

Hormones, neurotransmissors i altres missatgers primaris. Receptors de membrana i intracel·lulars. Principals mecanismes de transducció de senyals relacionats amb el metabolisme: receptors amb activitat enzimàtica i receptors acoblats a proteïnes G. Missatgers secundaris. Integració d'efectes a nivell citoplasmàtic i nuclear.

Tema 12.- Metabolisme de glúcids (1)

Metabolisme de la glucosa. Glicòlisi. Fermentacions. Utilització d'altres glúcids. Gluconeogènesi. Regulació coordinada de la glicòlisi i la gluconeogènesi. Via de les pentoses fosfat.

Tema 13.- Metabolisme de glúcids (2)

Metabolisme del glicogen: síntesi, degradació i regulació coordinada. Coordinació en el control del metabolisme de la glucosa i del glicogen: importància de l'especialització metabòlica dels teixits.

Tema 14.- Rutes centrals del metabolisme oxidatiu

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

Tema 15.- 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).

Tema 16.- Fotosíntesi

Processos bàsics de la fotosíntesi. Pigments fotosintètics. Absorció de l'energia de la llum. Transport electrònic i fotofosforilació. Assimilació del CO₂ i biosíntesi fotosintètica de glúcids (cicle de Calvin). Regulació de la fotosíntesi. Fotorespiració.

Tema 17.- Metabolisme de lípids

Utilització dels triacilglicerols en els animals. Les lipoproteïnes. Descripció i regulació de la ruta d'oxidació dels àcids grassos. Cetogènesi. Descripció i regulació de la ruta de biosíntesi dels àcids grassos. Biosíntesi dels triacilglicerols i dels fosfolípids. Metabolisme del colesterol.

Tema 18.- Metabolisme de compostos nitrogenats

Cicle del nitrogen. Degradació intracel·lular de proteïnes. Mecanismes bàsics de degradació dels aminoàcids. Destí de l'esquelet carbonat. Eliminació de l'amoniac i cicle de la urea. Biosíntesi d'aminoàcids. Degradació d'àcids nucleics i nucleòtids. Recuperació de nucleòtids i síntesi de novo. Aplicacions biomèdiques d'anàlegs de nucleòtids.

Tema 19.- Biotransformacions: El citocrom P450

Citocrom P450: nomenclatura reacció global i funcions biològiques. Inhibidors. Sistemes de transport electrònic del citocrom P450. Altres reaccions d'oxigenació.

Tema 20.- Integració del metabolisme

Coordinació entre els metabolismes del fetge, músculs (esquelètic i cardíac), teixit adipós i cervell. Hormones reguladores principals. Estrés i adaptació del metabolisme (exemple: manteniment de l'homeòstasi de glucosa).

Metodologia

L'assignatura de Bioquímica consta de classes teòriques, classes de resolució problemes i tutories. A continuació es descriu l'organització i la metodologia docent que es seguirà en aquests tres 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 prèviament disponibles al Campus Virtual de l'assignatura. Es recomana disposar d'aquest material com a suport de les classe. S'aconsella consultar 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 utilitzar els enllaços que s'indiquen en les presentacions dels diferents temes i que contenen vídeos i animacions relacionats amb els processos explicats a classe.

Classes de resolució de problemes:

En aquestes sessions el grup classe es dividirà en dos grups (A i B). Cal consultar a quin grup es pertany i assistir a les classes corresponents.

Aquestes sessions estan programades durant el segon semestre del curs i es dedicaran a la resolució de 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 facilitar el coneixement de les tècniques utilitzades en bioquímica, la interpretació de dades científiques i la resolució de problemes basats en situacions experimentals reals.

El recull de problemes que caldrà treballar es trobarà disponible al Campus Virtual.

Tutories

Es realitzaran tutories individuals a petició de l'alumnat. En el cas que el nombre de sol·licituds fos elevat, sobretot de cara a exàmens parcials, es podria realitzar una tutoria d'aula abans de cada parcial, 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.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de resolució de problemes	15	0,6	1, 2, 3, 5, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18
Classes de teoria	55	2,2	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16
Tipus: Supervisades			
Tutories	0	0	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15
Tipus: Autònomes			
Realització d'exercicis pautats d'aprenentatge	39	1,56	1, 2, 3, 13, 14, 16, 17, 18
Treball autònom	105	4,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

Avaluació

L'avaluació d'aquesta assignatura es farà amb tres proves parcials, dos proves de resolució de problemes i una prova final de maduresa. La prova final de maduresa serveix per a avaluar que s'ha assolit el grau necessari d'integració de coneixements de l'assignatura.

Avaluació.

Avaluació individual mitjançant:

- Tres proves parcials amb preguntes de tipus test. Cadascuna té un pes de 2 sobre 10 de la nota global. Nota mínima de cada prova: 4 sobre 10.
- Dues proves de resolució de problemes que es convocaran els dies de la segona i tercera proves parcials. Cadascuna té un pes de 1 sobre 10 de la nota global. Nota mínima de cada prova: 4 sobre 10.
- Una prova final de maduresa amb el format de preguntes de resposta curta i que cobrirà tot el temari de l'assignatura. Es convocarà el mateix dia que la tercera prova parcial. Té un pes de 2 sobre 10 de la nota global. Nota mínima: 4 sobre 10
- 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 i haver obtingut una qualificació mínima en la mitjana de l'assignatura de 3,5.
- En el cas en què s'hagin obtinguts qualificacions superiors a 4 i es vulgui millorar les qualificacions obtingudes en alguna de les proves parcials o de resolució de problemes, el dia en què es convoquin les recuperacions es podrà realitzar l'examen de la part corresponent. Cal tenir en compte, però, que el fet de realitzar una d'aquestes proves de recuperació implica la renúncia a la qualificació prèvia

Avaluació global de l'assignatura:

Per superar l'assignatura cal obtenir una qualificació global igual o superior a 5 punts sobre 10 i la qualificació mínima de 4 en les tres proves parcials i les dues de resolució de problemes. Si en alguna d'aquestes proves la qualificació és inferior a 4, la qualificació final màxima serà de 4 punts sobre 10.

L'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Preguntes curtes	20	2	0,08	1, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17
Proves tipus test	60	6	0,24	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17
resolució de problemes	20	3	0,12	1, 2, 3, 5, 11, 13, 15, 16, 18

Bibliografia

Bibliografia bàsica (per ordre alfabètic)

- McKee, T. y McKee, J.R. *Bioquímica. Las bases moleculares de la vida* (2014). Mc Graw Hill Editores. Traduït de la 5ª edició (2013). Mc Graw Hill Education.
- Murray, R.K. et al. *Harper Bioquímica Ilustrada* (2013). Mc Graw Hill Editores. Traduït de la 29ª edició (2012). Mc Graw Hill Education.
- Murray, R.K. et al. *Harper's Illustrated Biochemistry* (2015). 30th edition. Mc Graw Hill Education.
- Nelson, D.L. and Cox, M.M. *Lehninger-Principios de Bioquímica* (2014). Ed. Omega. Traduït de la 6ª edició (2012). W.H. Freeman and Co.
- Nelson, D.L. and Cox, M.M. *Lehninger-Principles of Biochemistry* (2017). 7th edition. Macmillan Learning.
- Stryer, L., Berg, J.M. Tymoczko, J.L. *Bioquímica con aplicaciones clínicas* (2013). Ed. Reverté. Traduït de la 7ª edició (2012). W.H. Freeman and Co.

- Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Gatto, G.L. and Stryer, L. *Biochemistry* (2015). 8th edition. Macmillan Learning, W.H. Freeman and Co.

- Tymoczko, J.L., Berg, J.M. and Stryer L. *Bioquímica. Curso básico* (2014). Ed. Reverté. Traduit de la 2^a edición (2013). W.H. Freeman and Co.

- Tymoczko, J.L., Berg, J.M. and Stryer, L. *Biochemistry: A Short Course* (2016). 3rd edition. Macmillan Learning, W.H. Freeman and Co.

- Voet D., Voet J.G. and Pratt C.W. *Principles of Biochemistry* (2012). 4th edition. Wiley

Enllaços web:

Els trobareu actualitzats als arxius del Campus virtual d'imatges de l'assignatura