

Fonaments de Biologia Molecular i Cel·lular

Codi: 102493

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2502444 Química	FB	1	1

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Professor/a de contacte

Nom: Marta Martín Flix

Correu electrònic: Marta.Martin@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Ester Boix Borrás

Teresa Anglada Pons

Prerequisits

Tot i que no hi ha prerequisits oficials per cursar-la, és recomanable que l'estudiant tingui coneixements prèvis de:

1. Les biomolècules i les seves funcions
2. L'estructura i les funcions bàsiques dels orgànuls cel·lulars

A més a més, tenint en compte que les fonts d'informació més actualitzades en l'àmbit de la Biologia Molecular i Cel·lular estan en anglès, és molt recomanable que els estudiants que cursin aquesta assignatura tinguin un coneixement bàsic d'aquest idioma.

Objectius

L'assignatura Fonaments de Biologia Molecular i Cel·lular, és una assignatura de 1er semestre del 1er curs del Grau de Química.

Objectius de l'assignatura:

- 1) Comprendre les característiques estructurals fonamentals de les biomolècules.
- 2) Conèixer els mecanismes d'expressió i transmissió de la informació genètica.
- 3) Conèixer els mètodes d'anàlisi i manipulació de biomolècules així com les tècniques bàsiques en bioquímica i biologia molecular.
- 4) Explicar l'estructura i ultraestructura cel·lular.

- 5) Descriure les funcions dels orgànuls i les altres estructures cel·lulars, relacionar-les i comprendre que el seu funcionament coordinat és essencial per que les cèl·lules puguin desenvolupar les seves tasques.
- 6) Comprendre els processos de diferenciació, especialització i mort cel·lular, la seva importància pel correcte funcionament d'un organisme i identificar les bases cel·lulars concretes de determinades patologies associades a errors en el funcionament de les cèl·lules.

Competències

- "Interpretar les dades obtingudes mitjançant mesures experimentals, incloent-hi l'ús d'eines informàtiques; identificar-ne el significat i relacionar les dades amb les teories químiques, físiques o biològiques apropiades."
- Aplicar els coneixements químics a la resolució de problemes de naturalesa quantitativa o qualitativa en àmbits familiars i professionals.
- Aprendre de manera autònoma.
- Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
- Demostrar que es comprenen els conceptes, els principis, les teories i els fets fonamentals de les diferents àrees de la química.
- Emprar correctament la llengua anglesa en l'àmbit de la química.
- Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
- Manejar instruments i material estàndard en laboratoris químics d'anàlisi i síntesi.
- Raonar de forma crítica.
- Reconèixer i analitzar problemes químics i plantejar respostes o treballs adequats per a resoldre'ls.
- Tenir destresa per al càlcul numèric.
- Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.
- Utilitzar la informàtica per al tractament i presentació d'informació.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els coneixements de biologia a la resolució de problemes de la química biològica.
2. Aprendre de manera autònoma.
3. Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
4. Descriure correctament les característiques estructurals i funcionals bàsiques de les biomolècules.
5. Descriure els mecanismes moleculars responsables de la replicació i transcripció del DNA, així com la traducció de mRNA i la regulació de l'expressió gènica.
6. Descriure els processos de diferenciació, especialització i mort cel·lular, així com les bases cel·lulars de les patologies associades a errors de funcionament.
7. Dominar les tècniques bàsiques de manipulació i anàlisi d'àcids nucleics.
8. Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
9. Identificar motius i dominis estructurals proteics i les seves relacions funcionals i evolutives.
10. Integrar les funcions dels diferents orgànuls i estructures cel·lulars amb el funcionament global de la cèl·lula.
11. Interpretar els resultats dels experiments realitzats al laboratori de biologia.
12. Raonar de forma crítica.
13. Realitzar consultes bibliogràfiques en l'àmbit de la biologia en llengua anglesa.
14. Relacionar l'estructura de les diferents parts d'una cèl·lula i el seu funcionament.
15. Relacionar les metodologies utilitzades en biologia cel·lular i els coneixements que aquestes permeten obtenir, manejar eines de laboratori i fer cultius cel·lulars.
16. Seleccionar els enfocaments experimentals més apropiats per estudiar l'estructura i la funció de biomolècules.
17. Tenir destresa per al càlcul numèric.
18. Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.
19. Utilitzar la informàtica per al tractament i presentació d'informació.
20. Utilitzar les fonts bibliogràfiques específiques en biologia cel·lular per desenvolupar i ampliar els coneixements adquirits.

Continguts

PROGRAMA DE CLASSES DE TEORIA

*Llevat que les restriccions imposades per les autoritats sanitàries obliguin a una prioritització o reducció d'aquests continguts.

PROGRAMA DE TEORIA DE LA PART DE BIOQUÍMICA I BIOLOGIA MOLECULAR

Tema 1. Organització molecular dels éssers vius: Concepte general de Bioquímica. Elements químics a la matèria viva. Jerarquia estructural de les biomolècules. Importància biològica de l'aigua. Interaccions no covalents en medi aquós.

Tema 2. Proteïnes: Estructura primària i funcions biològiques: Tipus de proteïnes i funcions. Estructura química, propietats i classificació dels aminoàcids. Pèptids i enllaç peptídic.

Tema 3. Estructura tridimensional de les proteïnes: Nivells d'estructuració de les proteïnes. Descripció de l'hèlix α i fulles β . Proteïnes fibroses. Proteïnes globulars. Estructura quaternària.

Tema 4. Catalitzadors biològics: Naturalesa i funció. Classificació i nomenclatura. Bases de l'acció enzimàtica. Mecanismes generals de catàlisi enzimàtica. Cinètica enzimàtica. Cofactors. Regulació de l'activitat enzimàtica.

Tema 5. Glúcids: Tipus de glúcids i les seves funcions. Monosacàrids: descripció i propietats. Enllaç glicosídic. Oligosacàrids. Polisacàrids estructurals i de reserva. Glicoconjugats: glicoproteïnes, proteoglicans i glicolípid.

Tema 6. Lípids: Tipus de lípids i funcions. Lípids d'emmagatzematge. Lípids estructurals de membrana. Altres estructures lipídiques.

Tema 7. Àcids nucleics: Tipus d'àcids nucleics i funcions. Nucleòtids. Estructura primària dels àcids nucleics. Estructura secundària: model de Watson i Crick i estructures alternatives. Estructura terciària. Complexes DNA-proteïna: organització del cromosoma.

Tema 8. Conceptes bàsics de Biologia Molecular: Replicació del DNA. Transcripció del DNA. Processament del RNA. Regulació de l'expressió gènica. Traducció: el codi genètic, el ribosoma i mecanisme de la síntesi de proteïnes.

PROGRAMA DE TEORIA DE LA PART DE BIOLOGIA CEL·LULAR

Tema 9. Membrana plasmàtica, estructura i mecanismes de transport.

Tema 10. Citosol. Compartiments intracel·lular. Tràfic intracel·lular de proteïnes

Tema 11. Nucli. Estructura nuclear i transport nucli-citoplasma.

Tema 12. Sistema Membranós Intern. Transport vesicular cel·lular. Reticle endoplasmàtic, síntesi i modificació de lípids i proteïnes. Aparell de Golgi, estructura i modificacions de les proteïnes. Selecció i distribució de proteïnes pel transport vesicular. Lisosomes i endosomes.

Tema 13. Mitocondris, estructura i funcionament.

Tema 14. Citoesquelet. Elements del citoesquelet i el seu paper en el funcionament cel·lular i el manteniment dels teixits. Microfilaments, estructura i funció. Microtúbuls, estructura i funció. Filaments intermedis, estructura i funció. Unions cel·lulars.

Tema 15. Cicle cel·lular i el seu control. Control del cicle cel·lular. Divisió cel·lular mitòtica i meiótica.

PROBLEMES (pràctiques d'Aula)

Problemes de la part de Bioquímica i Biologia Molecular

El contingut d'aquest apartat consta de dues parts: en una primera es tractaran els aspectes més rellevants per la purificació i caracterització de proteïnes i en una segona es resoldran problemes concentrats en aspectes determinats: sistemes amortidors, mètodes de purificació i anàlisi de macromolècules i cinètica enzimàtica. Els enunciats dels problemes es lliuraran en forma de dossier al començament del semestre.

Problemes de la part de Biologia Cel·lular

Els dossier de problemes es posarà a disposició dels alumnes a través de l'aula *Moodle* del Campus Virtual d'aquesta assignatura abans de les sessions de pràctiques d'aula. Els alumnes hauran de treballar els problemes del dossier, de forma autònoma, abans d'assistir a la classe de pràctiques d'aula, on es corregiran.

PRÀCTIQUES DE LABORATORI

Pràctiques de la part de Bioquímica i Biologia Molecular.

Es farà una sessió de laboratori de quatre hores:

- Separació de proteïnes per filtració en gel i per electroforesi.

Pràctiques de la part de Biologia Cel·lular.

Es faran dues sessions de dues hores:

- Introducció a la utilització del microscopi òptic. Estudi de la cèl·lula vegetal.
- Introducció a la utilització del microscopi òptic. Estudi de la cèl·lula animal.

ADVERTIMENT SOBRE SEGURETAT EN EL LABORATORI: L'estudiant que es vegi involucrat en un incident que pugui tenir conseqüències greus de seguretat podrà ser expulsat del laboratori i suspendre l'assignatura.

Metodologia

L'assignatura de Fonaments de Biologia Molecular i Cel·lular consta de classes Teòriques, classes de Pràctiques d'Aula, i classes de Pràctiques al Laboratori. La metodologia docent que es seguirà en aquestes activitats formatives es descriu a continuació*:

*La metodologia docent proposada pot experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Classes de Teoria

Les classes magistrals teòriques s'acompanyaran amb material visual de suport en format *power point* preparat pel professor. Aquest material de suport estarà a disposició dels alumnes a l'aula *Moodle* del Campus Virtual d'aquesta assignatura per tal de que se'l puguin descarregar i puguin utilitzar-lo com a base per prendre notes durant les classes. En alguns temes també es projectaran vídeos o animacions per facilitar la comprensió de determinats processos.

Classes de pràctiques d'Aula

En les classes pràctiques d'aula es resoldran problemes experimentals relacionats amb els continguts de les classes de teoria. En aquestes classes, cada grup de teoria es dividirà en dos subgrups de 30 estudiants aproximadament, les llistes dels quals es faran públiques a començament de curs. Els estudiants assistiran a les sessions programades pel seu grup.

Les classes de pràctiques d'Aula estan dissenyades per a que els alumnes treballin en grups reduïts, i adquireixin habilitats de treball en grup i de raonament crític.

En la part corresponent a Bioquímica i Biologia Molecular es tractarà la metodologia per la purificació i caracterització de proteïnes i problemes de sistemes amortidors i de cinètica enzimàtica.

En la part de Biologia Cel·lular els alumnes (treballant en els mateixos grups establerts per les pràctiques d'Aula de la part de Bioquímica i Biologia Molecular) hauran de resoldre de forma autònoma els problemes que, posteriorment, es corregiran a les sessions de problemes.

Classes de pràctiques al laboratori

Les classes de pràctiques al laboratori estan dissenyades per a que els alumnes aprenguin a utilitzar instrumental de laboratori i complementin la formació teòrica. Els alumnes realitzaran un total de 3 sessions de pràctiques, la primera "Separació de proteïnes per filtració en gel i per electroforesis en SDS" tindrà una durada de 4 hores i les dues següents "Introducció a la utilització del microscopi òptic. Estudi de la cèl·lula vegetal." i "Introducció a la utilització del microscopi òptic. Estudi de la cèl·lula animal" tindran una durada de dues hores cadascuna.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de teoria	36	1,44	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16
Classes pràctiques al laboratori	8	0,32	8, 10, 11, 12, 15, 18
Classes pràctiques d'aula	8	0,32	1, 3, 11, 12, 16, 18, 19, 20
Tipus: Autònomes			
Estudi individual	78,5	3,14	2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 20
Resolució de problemes	12	0,48	1, 2, 3, 8, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20

Avaluació

Per a aprovar l'assignatura es requereix que la nota de teoria + la nota de problemes + la nota de pràctiques sumin un mínim de 5 punts de 10 possibles.

Les activitats d'avaluació programades són*:

*L'avaluació proposada pot experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

- TEORIA: La part teòrica representa el 70% de la nota final. Per aprovar l'assignatura cal que, d'aquesta part, la mitjana dels 2 exàmens parcials o de l'examen de recuperació sigui igual o superior a 3,5.

Primer examen parcial teòric. Representarà el 35% de la nota final. S'avaluaran els continguts de Biologia Molecular de l'assignatura. L'examen inclourà preguntes tipus test i preguntes de resposta curta.

Segon examen parcial teòric. Representarà el 35% de la nota final. S'avaluaran els continguts de Biologia Cel·lular de l'assignatura. L'examen inclourà preguntes tipus test i preguntes de resposta curta.

Examen de recuperació de teoria. Aquest examen servirà per recuperar les parts dels exàmens parcials que siguin necessàries. Per poder realitzar l'examen de recuperació, els estudiants hauran d'haver participat en activitats d'avaluació al llarg del curs que equivalguin a 2/3 de la nota de l'assignatura.

- PROBLEMES: La part de problemes representa un 20% de la nota final.

1) Problemes de la part de Biologia Molecular. Representarà el 10% de la nota final. Els problemes d'aquesta part s'avaluaran mitjançant un examen que es farà el dia del primer examen parcial de teoria. Hi haurà un examen de recuperació el mateix dia de l'examen de recuperació de teoria.

2) Problemes de la part de Biologia Cel·lular. Representarà el 10% de la nota final. Aquesta part s'avaluarà en un examen de problemes el dia del segon examen parcial de teoria. Hi haurà un examen de recuperació el mateix dia de l'examen de recuperació de teoria.

- PRÀCTIQUES DE LABORATORI. Representaran el 10% de la nota final. Per qualificar les pràctiques es tindrà en compte l'actitud de l'estudiant al laboratori, així com la valoració dels qüestionaris que hauran de completar al final de cada pràctica. L'assistència a les pràctiques de laboratori és obligatòria. Es farà la mitjana aritmètica de les notes obtingudes a les pràctiques de Biologia Cel·lular i a les de Bioquímica i Biologia Molecular.

ADVERTIMENT SOBRE SEGURETAT EN EL LABORATORI:

L'estudiant que es vegi involucrat en un incident que pugui tenir conseqüències greus de seguretat podrà ser expulsat del laboratori i suspendre l'assignatura.

NO AVALUATS: Es consideraran com a no avaluats els alumnes que realitzin menys d'un 50% de les activitats d'avaluació abans descrites, és a dir que facin una o cap activitat.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen de Problemes de Biologia Cel·lular	10 % de la nota final	0,5	0,02	2, 8, 12, 13, 17, 19
Examen de Problemes de Bioquímica i Biologia Molecular	10 % de la nota global	0,5	0,02	1, 7, 12, 16, 17
Primer Examen Parcial de Teoria. Temari de Bioquímica i Biologia Molecular	35% de la nota final	2,5	0,1	2, 3, 4, 9, 12
Pràctiques	10 % de la nota final	1,5	0,06	3, 7, 8, 11, 15, 18, 19
Segon Examen Parcial de Teoria. Temari de Biologia Cel·lular.	35% de la nota final	2,5	0,1	2, 3, 5, 6, 10, 12, 14, 20

Bibliografia

BIBLIOGRAFIA PART DE BIOQUÍMICA

Alberts B, Johnson A, Lewis J, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P. 2015. Molecular Biology of the Cell. 6th Edition. Garland Science.

Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L. 2012. Biochemistry. 7^a ed. Freeman.

Berg, J.M., Tymoczko, J.L. i Stryer, L. 2013. Bioquímica. 7^a edició, Barcelona. Ed. Reverté . Traducció de la 7^a edició anglesa.

Mathews, Ch.K., van Holde, K.E. 2012 Biochemistry English 4ed.

Mathews, Ch.K., van Holde, K.E. 2013. Bioquímica. Castellà 4ed (accessible com ebook des de biblioteca UAB).

Nelson, D.L. i Cox, M.M. 2013. Lehninger Principles of Biochemistry. 6th ed. W.H. Freeman & Co.

Nelson, D.L. and Cox, M.M. 2015. Lehninger-Principios de Bioquímica. 6a Ed. Omega.

Voet, D., Voet, J.G. and Pratt, C.H. 2006. Fundamentos de Bioquímica. 2a ed. Ed. Panamericana. Traducció de la 2ª edició anglesa de l'any 2006.

Voet, D., Voet, J.G. 2010. Biochemistry. 4ª ed. Wiley.

BIBLIOGRAFIA PART DE BIOLOGIA CEL·LULAR

Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. 2016. Biología Molecular de la Célula. 6ª Edición. Editorial Omega.

Alberts B, Johnson A, Lewis J, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P. 2015. Molecular Biology of the cell. 6th Edition. Editorial Garland Science.

Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Amon A, Scott MP,. 2016. Biología Celular y Molecular. 7ª Edition. Editorial Panamericana.

Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Amon A, Martin K,. 2016. Molecular Cell Biology. 8th Edition. Editorial Freeman.

Karp G. 2014. Biología Celular y Molecular. 7ª Edición. Editorial Mc Graw Hill.

Karp G. 2018. Karp's Cell Biology. Global Edition. Editorial Wiley.

Cooper GM, Hausman RE. 2017. La Célula. Edición 2017. Marbán Libros S.L. Madrid.

Cooper GM, Hausman RE. 2018. The Cell. A molecular approach. 7th Edition. Sinauer - Oxford Eds.

Cooper: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=cooper>

Alberts: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=mboc4>

Lodish: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=mcb>

Pàgina web on es poden veure animacions senzilles que ajuden a entendre molts dels processos cel·lulars bàsics: <http://www.johnkyrk.com/index.esp.html>

Enllaços Web

Els trobareu actualitzats a l'aula Moodle del Campus Virtual de l'assignatura.