

Biologia cel·lular

Codi: 101914

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501230 Ciències Biomèdiques	FB	1	1

Professor/a de contacte

Nom: Ester Anton Martorell

Correu electrònic: ester.anton@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

Anna Genesca Garrigosa

Teresa Anglada Pons

Prerequisits

Donat que l'assignatura Biologia Cel·lular s'imparteix en el primer semestre del Pla d'Estudis del Grau de Ciències Biomèdiques, no existeixen prerequisits per cursar-la. Malgrat això, per garantir el seu bon seguiment i l'assoliment dels resultats d'aprenentatge plantejats, és recomanable que l'alumne tingui uns coneixements previs bàsics de Biologia. Aquests sobretot han d'incloure aspectes generals de les estructures cel·lulars i de les molècules orgàniques que les formen (proteïnes, àcids nucleics, carbohidrats i lípids), així com de les vies principals del metabolisme cel·lular.

D'altra banda, en una disciplina científica com la Biologia Cel·lular on moltes de les fonts d'informació, o com a mínim les més actualitzades, estan en anglès, és recomanable que els estudiants tinguin un bon coneixement d'aquest idioma.

Objectius

L'assignatura Biologia Cel·lular té un caràcter bàsic dins del Grau de Ciències Biomèdiques de la Universitat Autònoma de Barcelona i amb ella es pretén que l'alumne adquireixi uns coneixements sòlids sobre l'organització estructural, el funcionament i la regulació de les cèl·lules eucariotes. Aquests coneixements es complementen amb els d'altres assignatures bàsiques i obligatòries del Pla d'Estudis com la Genètica Mèdica, la Histologia i Fisiologia General, o la Biologia Molecular de la Cèl·lula. Totes elles de forma conjunta proporcionen a l'estudiant de Ciències Biomèdiques una bona comprensió de l'organització estructural i funcional dels organismes vius.

D'altra banda, els coneixements teòrics adquirits en l'assignatura Biologia Cel·lular es complementen amb una formació pràctica que està inclosa dins de l'assignatura Laboratori I, la qual integra els continguts pràctics de totes les assignatures de primer curs (per més informació veure la Guia Docent corresponent).

Els Objectius Formatius concrets que s'han establert pel programa docent de l'assignatura Biologia Cel·lular són els següents:

- Reconèixer les principals diferències entre les cèl·lules procariotes i eucariotes.
- Descriure l'estructura, composició i característiques principals de les membranes cel·lulars.
- Explicar l'organització i composició d'altres elements de la superfície cel·lular.
- Descriure els processos de transport a través de les membranes cel·lulars.
- Descriure l'estructura, composició i funció dels diferents compartiments de les cèl·lules eucariotes, així com les relacions existents entre ells.
- Explicar el paper dels mitocondris en la bioenergètica cel·lular.
- Descriure els sistemes de classificació i les rutes de trànsit intracel·lular de proteïnes.
- Descriure la composició de la cromatina i la seva organització al llarg de les diverses fases del cicle cel·lular.
- Enumerar els components del citoesquelet i descriure la seva composició i estructura.
- Explicar la contribució del citoesquelet a la forma i al moviment cel·lular.
- Identificar i descriure les molècules, estructures i processos implicats en la relació i comunicació de la cèl·lula amb el medi extern i amb altres cèl·lules.
- Identificar les molècules implicades en la regulació del cicle cel·lular i explicar la seva funció.
- Enumerar i descriure les diferents fases de la divisió cel·lular mitòtica i meiótica i comparar els dos tipus de divisions cel·lulars.
- Relacionar el funcionament de la cèl·lula eucariota amb les causes d'algunes malalties.
- Integrar i aplicar els coneixements teòrics adquirits per interpretar els resultats d'experiments científics senzills i per resoldre problemes experimentals de Biologia Cel·lular.
- Utilitzar la terminologia científica adequada en el camp de la Biologia Cel·lular.

Competències

- Actuar amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.
- Demostrar que es coneixen els conceptes i el llenguatge de les ciències biomèdiques com cal per a seguir adequadament la bibliografia biomèdica.
- Demostrar que es coneixen i es comprenen els processos bàsics de la vida en diversos nivells d'organització: molecular, cel·lular, tissular, d'òrgan, individual i de la població.
- Introduir canvis en els mètodes i els processos de l'àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
- Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
- Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
- Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
- Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'índole social, científica o ètica.

- Treballar com a part d'un grup juntament amb altres professionals, comprendre'n els punts de vista i cooperar-hi de forma constructiva.
- Utilitzar els coneixements propis per a descriure problemes biomèdics, en relació amb les causes, els mecanismes i els tractaments.

Resultats d'aprenentatge

1. Actuar amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.
2. Descriure els processos de diferenciació, especialització i mort cel·lular.
3. Integrar les funcions dels diferents orgànuls i estructures cel·lulars amb el funcionament global de la cèl·lula.
4. Introduir canvis en els mètodes i els processos de l'àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
5. Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
6. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
7. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
8. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
9. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'índole social, científica o ètica.
10. Relacionar l'estructura de les diferents parts d'una cèl·lula i el seu funcionament.
11. Treballar com a part d'un grup juntament amb altres professionals, comprendre'n els punts de vista i cooperar-hi de forma constructiva.
12. Utilitzar les fonts bibliogràfiques específiques en biologia cel·lular, citologia i histologia, i genètica, per adquirir la informació necessària que permeti, de forma autònoma, desenvolupar i ampliar els coneixements adquirits.

Continguts

Els continguts d'aquesta assignatura inclouran els següents punts:

BLOC I-INTRODUCCIÓ

Tema 1. Organització de la cèl·lula procariota i eucariota.

BLOC II-SUPERFÍCIE CEL·LULAR

Tema 2. Estructura i composició de la membrana plasmàtica.

Tema 3. Transport de molècules a través de la membrana.

Tema 4. Matriu extracel·lular i paret cel·lular.

Tema 5. Unions i adhesió cel·lular.

BLOC III- CITOESQUELET

Tema 6. Microfilaments.

Tema 7. Microtúbuls.

Tema 8. Filaments intermedis.

BLOC IV- COMPARTIMENTS INTRACEL·LULARS

Tema 9. Compartiments intracel·lulars i transport de biomolècules entre compartiments.

Tema 10. Rutes biosintètica-secretores.

Tema 11. Rutes d'endocitosi.

Tema 12. Nucli.

Tema 13. Citosol.

Tema 14. Mitocondris.

Tema 15. Peroxisomes.

BLOC V- REGULACIÓ CEL·LULAR

Tema 16. Senyalització cel·lular.

Tema 17. Cicle cel·lular.

Tema 18. Mitosi.

Tema 19. Meiosi

Metodologia

L'assignatura de Biologia Cel·lular consta de classes Teòriques i Pràctiques d'Aula. A continuació es descriu la organització i la metodologia docent que es seguirà en aquests dos tipus d'activitats formatives.

Classes de Teoria

Els continguts del programa de Teoria seran impartits principalment pel professor, en forma de classes expositives. Les explicacions del professor s'acompanyaran de projeccions en format *Powerpoint* les quals inclouran a l'inici de cada tema un índex amb els punts més importants que es descriuran. També contindran esquemes il·lustratius dels continguts i imatges de cèl·lules o dels seus components al microscopi per tal de familiaritzar als alumnes amb la realitat de l'organització i estructura cel·lular. Aquestes presentacions estaran disponibles a l'aula *Moodle* de l'assignatura per tal que els alumnes puguin descarregar-les i si volen imprimir-les per utilitzar-les com a base per prendre notes durant les classes. En alguns temes també es projectaran vídeos o animacions que simulen els processos cel·lulars que es van explicant i en faciliten la seva comprensió.

S'aconsellarà als alumnes que, de forma regular, consultin els llibres recomanats a la bibliografia bàsica de l'assignatura per tal de consolidar i clarificar, si és necessari, els continguts explicats. A més, també es recomanarà la consulta dels enllaços que es posaran a disposició dels alumnes a través de l'aula *Moodle* del Campus Virtual amb vídeos i animacions addicionals a les utilitzades a classe i que, per qüestions de temps o de prioritització de continguts, no puguin ser projectades.

A més del seguiment de les explicacions del professor desenvolupades a classe, alguns continguts del programa de Teoria també hauran de ser treballats pels alumnes mitjançant altres metodologies que requeriran de la seva participació activa i el desenvolupament de competències transversals i genèriques relacionades amb l'aprenentatge autònom. Concretament es requerirà que els alumnes preparin alguns dels temes del programa de Teoria a partir de les pautes que els proporcionarà el professor. Aquestes pautes consistiran en un guió detallat de cadascun dels temes a preparar on s'indicaran els conceptes més importants que ha d'adquirir l'alumne i que li serviran de base per estructurar el tema. El professor també proposarà un

calendari orientatiu per distribuir temporalment la preparació d'aquests temes i la resolució dels dubtes relatius als seus continguts. Això permetrà adequar aquestes tasques tant a l'avanç del programa de Teoria com a les sessions de Pràctiques d'Aula.

Pràctiques d'Aula

Durant aquestes sessions els alumnes presentaran a la resta de la classe la resolució de problemes experimentals relacionats amb els continguts de les classes de Teoria. En general, en aquestes sessions no es treballaran nous continguts del programa, sinó que s'orientaran a consolidar i facilitar la comprensió dels continguts treballats a les classes de Teoria. A més, també es pretén que l'alumne es familiaritzi amb la interpretació de dades científiques i amb la resolució de problemes basats en situacions experimentals reals.

En aquestes sessions els alumnes es distribuïran en grups de quatre persones. A cada sessió, els alumnes presentaran la resolució dels problemes programats per aquella classe que hauran d'haver treballat en equip de forma prèvia i fora de l'aula. A l'inici de curs, el professor proporcionarà als alumnes tant el dossier amb el recull d'exercicis a treballar durant el curs com el calendari d'entregues i presentacions a través del Campus Virtual. Els alumnes hauran d'haver entregat prèviament la resolució escrita d'aquests exercicis a través del Campus Virtual (una tramesa per grup, amb els exercicis corresponents a cada sessió). A les sessions presencials, per a cadascun dels problemes entregats, el professor demanarà a un membre d'un equip de treball que expliqui la seva resolució a la resta de la classe. Els alumnes que facin aquestes exposicions seran escollits pel professor que assegurarà que tots els alumnes exposin com a mínim un exercici al llarg del curs. El professor avaluarà tant les presentacions que facin els alumnes a la resta de la classe com la correcció d'un conjunt de problemes lliurats per escrit seleccionats amb aquesta finalitat. La qualificació obtinguda a partir d'aquestes activitats, serà la mateixa per tots els membres del grup.

En aquestes sessions de Pràctiques d'Aula es promociónarà la utilització de l'anglès. Amb aquesta finalitat, la utilització d'aquesta llengua per part dels grups que així ho decideixin serà reconeguda en l'avaluació d'aquestes tasques tal i com es descriu a l'apartat Avaluació.

Per altra banda a cada sessió de Pràctiques d'Aula, un cop treballats els exercicis programats per aquella sessió, es destinarà la resta de temps disponible a fomentar el debat i la exposició de dubtes relatius als conceptes més importants dels temes que els alumnes han de preparar de forma autònoma.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de Teoria	36	1,44	2, 3, 5, 6, 10, 12
Classes de problemes	9	0,36	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Tipus: Autònomes			
Continguts d'autoaprenentatge	6,5	0,26	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12
Estudi individual	73,5	2,94	1, 2, 3, 5, 6, 10, 12
Resolució de problemes en grup	16	0,64	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Avaluació

L'avaluació de les competències adquirides per l'alumne al llarg del curs es realitzarà de forma continua. Amb aquesta finalitat s'utilitzaran diversos sistemes d'avaluació per tal de comprovar que l'estudiant va assolint els resultats d'aprenentatge definits per l'assignatura.

Avaluació dels continguts relatius a les classes de Teoria

Els continguts relatius a les classes de Teoria tindran un pes del 80% sobre la nota final de l'assignatura. Al llarg del curs es realitzaran dues proves parcials sobre aquests continguts que els alumnes hauran de respondre de manera individual. Aquestes proves constaran d'una sèrie de preguntes objectives sobre les parts del temari corresponents que permetran determinar no només que els alumnes hagin adquirit els coneixements conceptuals de l'assignatura, sinó també que els hagin comprés i els sàpiguen integrar i relacionar entre sí. Aquestes proves també inclouran preguntes relacionades amb els temes que els alumnes hagin preparat de forma autònoma, i per tant permetran avaluar els resultats d'aprenentatge corresponents.

La primera prova parcial tindrà un pes del 40% sobre la nota final, comprendrà els continguts dels temes impartits fins a aquell moment i dos dels temes que els alumnes hagin hagut de preparar de forma autònoma.

La segona prova parcial comprendrà la resta de continguts (si bé que també podrà fer referència de forma indirecta a aspectes del conjunt de temes avaluats al primer parcial). En aquesta prova s'hi inclouen dos temes que els alumnes hauran d'haver preparat de forma autònoma. El pes d'aquesta segona prova sobre la nota final serà del 40%.

La prova final serà un examen de recuperació que integrarà els continguts de tot el curs organitzats en dues parts. Cadascuna d'aquestes parts comprendrà els continguts relatius als dos parcials previs i per tant el seu pes tornarà a ser el 40%+40% de la nota final.

Avaluació dels continguts relatius a les Pràctiques d'Aula

Els continguts relatius a les Pràctiques d'Aula tindran un pes del 20% sobre la nota final de l'assignatura. En aquesta part s'avaluarà el treball en equip dels alumnes per resoldre problemes experimentals relacionats amb els continguts teòrics de l'assignatura.

Els equips de treball hauran de lliurar la resolució dels problemes corresponents a cada una de les sessions de Pràctiques d'Aula segons el calendari indicat pel professor. Els alumnes disposaran d'unes fitxes al Campus Virtual que podran descarregar i omplir amb les respostes als problemes establerts per a cada sessió. Els lliuraments d'aquestes fitxes omplertes es realitzarà a través de l'aula *Moodle* de l'assignatura mitjançant trameses online programades pel professor amb aquesta finalitat (un lliurament per equip de treball). Del total de problemes recollits al llarg del semestre, el professor n'escollirà alguns per a ser avaluats i qualificats per a tots els grups. Tots els membres de cada equip rebran la mateixa nota, la qual tindrà un pes del 10% en la nota final de l'assignatura. En aquesta avaluació es tindrà en compte que els estudiants hagin entès el plantejament del problema, que hagin interpretat adequadament les dades, i que hagin arribat a la resposta correcta.

D'altra banda, a cada sessió de Pràctiques d'Aula es demanarà a quatre alumnes que exposin de forma oral la resolució dels exercicis programats per aquell sessió. Els alumnes seran escollits pel professor de manera que al llarg de l'assignatura tots ells hagin presentat com a mínim un exercici a la resta de la classe. El professor avaluarà les exposicions tenint en compte no només els resultats presentats i la seva comprensió, sinó també la capacitat de comunicació de l'estudiant, així com la claredat i organització de l'exposició. Si cal, el professor farà preguntes a l'estudiant que li permetin comprovar que realment ha entès i treballat el problema. La qualificació obtinguda en cada exposició serà aplicable a tots els membres del grup independentment de qui hagi fet l'exposició, i tindrà un pes del 5% sobre la qualificació final de l'assignatura. En aquestes exposicions també es fomentarà la participació de la resta de grups de treball ja sigui discutint els resultats presentats o valorant la possibilitat de que hi puguin haver altres respostes vàlides. Això també permetrà assegurar que tots els estudiants han entès l'exercici.

A més a més, cada alumne haurà de resoldre de forma individual un problema de característiques similars als exercicis treballats durant el curs. Aquest exercici es realitzarà juntament amb la 2a prova parcial i la nota obtinguda representarà el 5% de la nota final de l'assignatura.

Paral·lelament a les entregues de problemes resolts, a mig curs i a final de curs els estudiants hauran de lliurar un qüestionari relacionat amb el funcionament de les tasques de treball en equip. Aquest qüestionari serà elaborat pel professor i el posarà a disposició dels estudiants a través el Campus Virtual. En ell, cada membre d'un equip haurà de valorar tant la seva pròpia participació en el treball grupal com la de la resta de companys del seu equip. L'objectiu és supervisar el funcionament dels grups de treball i poder detectar aquells estudiants que no hi participen o que interfereixen en el treball del grup. Tot i que el resultat d'aquests qüestionaris no té un pes específic en la qualificació de l'assignatura, en cas de detectar valoracions negatives per part dels components d'un grup sobre un dels seus membres que demostrin que no participa en el treball en equip, aquest estudiant no es beneficiarà de les qualificacions obtingudes pel grup o bé s'aplicarà una penalització en la seva nota.

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

En l'avaluació dels continguts de Teoria, per poder accedir al 80% de la nota corresponent a aquesta part, els alumnes podran realitzar dos exàmens parcials i un examen de recuperació final. Per tal que la nota obtinguda als exàmens parcials pugui ser tinguda en compte en la qualificació final de l'assignatura serà necessari obtenir una qualificació igual o superior a 4 punts (sobre 10) en cadascuna d'elles. En cas de no assolir aquesta puntuació, per tal de poder aprovar l'assignatura els alumnes podran realitzar la recuperació de les parts corresponents a l'examen final. Per poder assistir a l'examen final, l'alumne haurà d'haver realitzat els 2 exàmens parcials. Si un alumne decideix presentar-se a l'examen final per pujar nota, perdrà les notes assolides prèviament en els parcials.

En l'avaluació dels continguts relatius a les Pràctiques d'Aula, per accedir al 20% de la nota corresponent a aquesta part, els alumnes hauran de formar part d'un grup de treball que hagi entregat tots els problemes proposats, haver exposat com a mínim un problema a classe, i resoldre individualment un problema durant el 2n Parcial. En el cas que tots els membres d'un equip de treball decideixin utilitzar l'anglès tant en els lliuraments per escrit com per les exposicions orals, la nota obtinguda d'aquestes parts es multiplicarà per un factor de 1,2. En el cas que un alumne no participi en les activitats de treball en equip o en les exposicions orals a classe, únicament podrà obtenir el 5% de la nota corresponent a la resolució del problema de forma individual.

Globalment, la qualificació màxima que es podrà obtenir a partir de la realització de totes les activitats descrites serà de 10 punts (sobre 10). I per a poder superar l'assignatura serà necessari que es compleixin les següents premisses:

-obtenir una qualificació igual o superior a 4 punts (sobre 10) a cadascun dels parcials o de les parts corresponents de l'examen final.

-obtenir una puntuació global igual o superior a 5 punts (sobre 10) com a resultat de totes les avaluacions rebudes.

El factors a tenir en compte en el sistema de qualificació establerts en aquesta assignatura es resumeixen a la taula següent:

	QUALIFICACIONS OBTINGUDES		PES	NOTA MÍNIMA PER PONDERAR	FACTORS ADDICIONALS
TEORIA 80%	Nota 1r Parcial		40%	≥4 punts (sobre 10)	Es poden recuperar per separat a l'Examen Final (cal haver realitzat les dues proves parcials prèvies).
	Nota 2n Parcial		40%	≥4 punts (sobre 10)	
	Examen Final	Nota recuperació del 1r parcial		40%	≥4 punts (sobre 10)

	Nota recuperació del 2n parcial	40%	≥4 punts (sobre 10)	Millorar la nota: es perden les notes parcials prèvies.
PRÀCTIQUES AULA 20%	Mitjana de la correcció dels problemes lliurats i corregits	10%	N/A	Cal entregar tots els exercicis resolts
	Mitjana de les exposicions realitzades	5%	N/A	Cada membre de l'equip ha de presentar com a mínim un exercici. Els qüestionaris del treball en equip han de ser satisfactoris. Ús anglès: x1,2
	Nota del problema resolt individualment	5%	N/A	N/A
NOTA FINAL		100%	≥5 punts (sobre 10)	

Un alumne rebrà la qualificació de "No Avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin un pes inferior al 67% en la qualificació final. Per tant, qualsevol alumne que no realitzi cap prova parcial, o que només realitzi alguna de les dues proves parcials (tot i formar part d'un equip de treball en les Pràctiques d'Aula i realitzar les activitats d'avaluació corresponents) rebrà la qualificació de "No Avaluable".

Els estudiants que realitzin conductes inapropiades en relació a l'autoria de les activitats realitzades (plagi, còpia, etc.) rebran un "0" en aquella activitat en qüestió. En cas de reincidència, els estudiants implicats suspendran l'assignatura.

En el cas de que un alumne no superi l'assignatura en un curs acadèmic, les notes obtingudes en les activitats relatives als problemes es guardaran per cursos posteriors sempre que les competències associades a aquest apartat hagin estat assolides (obtenció d'un mínim de 5 punts sobre 10). En cas contrari, hauran de tornar a repetir-les per a poder obtenir la puntuació corresponent. Aquesta exempció es mantindrà per un període de tres matrícules addicionals.

Els estudiants que no puguin assistir a una prova d'avaluació individual per causa justificada (entenent només com a causes justificades: problema de salut, defunció d'un familiar de fins a segon grau, accident, o gaudir de la condició d'esportista d'elit i tenir una competició o activitat esportiva d'obligada assistència) i aportin la documentació oficial corresponent al coordinador de titulació (respectivament: certificat mèdic oficial en el que es faci constar explícitament la incapacitat de realitzar un examen, atestat policial, justificació de l'organisme esportiu competent), tindran dret a realitzar la prova en una altra data. El coordinador de titulació i el professor responsable vetllaran per la concreció d'aquesta data.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen final de recuperació	80%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12
Lliurament, exposició i resolució de problemes	20%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Primera prova parcial	40%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12

Bibliografia

- Alberts B, Heald R, Johnson A, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P, Wilson J. Molecular Biology of the Cell. 7th Edition. Garland Science, 2022.

Última versió del llibre traduïda al castellà:

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

Recurs electrònic gratuït:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?call=bv.View..ShowTOC&rid=mboc4.TOC&depth=2>

Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. Molecular Biology of the Cell. 4th Edition. Garland Science, 2002.

- Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson AD, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. Essential Cell Biology. 5th Edition Garland Science, 2019.

Última versió del llibre traduïda al castellà:

Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. Introducción a la Biología Celular. 5ª Edición. Editorial Médica Panamericana, 2021.

- Cooper GM, Hausman RE. The Cell: A Molecular Approach. 8th Edition. Oxford University Press, 2019.

Última versió del llibre traduïda al castellà:

Cooper GM, Hausman RE. La Célula. 7ª Edición. Marbán Libros S.L., 2018.

Recurs electrònic gratuït:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?call=bv.View..ShowTOC&rid=cooper.TOC&depth=2>

Cooper GM. The Cell: A Molecular Approach. 2nd Edition. Sinauer Associates, 2000.

- Hardin J, Bertoni G. Becker's world of the Cell. 10th Edition. Pearson, 2022.

Últimaversió del llibre traduïda al castellà:

Becker WM, Kleinsmith LJ, Hardin J. El Mundo de la Célula. 6ª Edición. Pearson Educación SA., 2006.

- Karp G, Iwasa J, Marshall W. Cell and molecular biology: Concepts and experiments. 9th Edition. Wiley, 2020.

Última versió del llibre traduïda al castellà:

Karp G. Biología Celular y molecular: Conceptos y experimentos. 8a Edición. McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 2019.

- Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Amon A, Scott MP. Molecular Cell Biology. 9th Edition. WH Freeman and Company, 2021

Última versió del llibre traduïda al castellà:

Lodish H, Berk A, Matsudaira P, Kaiser CA, Krieger M, Scott MP, Zipursky SL, Darnell J. Biología Celular y Molecular. 7ª Edición. Editorial Médica Panamericana, 2016.

Recurs electrònic gratuït:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?call=bv.View..ShowTOC&rid=mcb.TOC>

Lodish H, Berk A, Matsudaira P, Kaiser CA, Krieger M, Scott MP, Zipursky SL, Darnell J. Molecular Cell Biology. 4th Edition. W H Freeman and Company, 2000.

- Paniagua R. Biología celular y molecular. 4a Edición. Mcgraw Hill, 2017
- Plopper G, Sharp D, Sikorski E. Lewin's Cells. 3rd Edition. Jones & Bartlett Learning, 2015.
- Cassimeris L, Lingappa VR, Plopper G. Lewin Células. 2a Edición. McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 2012.

Programari

No s'utilitza programari específic.