

Titulació	Tipus	Curs
Ciències Biomèdiques	FB	1

Professor/a de contacte

Nom : Irantzu Pallares Goitiz

Correu electrònic : irantzu.pallares@uab.cat

Prerequisits

Estar matriculat del grau de Ciències Biomèdiques.

Per poder assistir-hi a les sessions de practiques de laboratori cal que l'estudiant justifiqui haver superat les proves de bioseguretat i de seguretat que trobarà en el Campus Virtual i ser coneixedor i acceptar les normes de funcionament dels laboratoris de la Facultat de Biociències.

Idiomes dels grups

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

Objectius

Estructura i Funció de Biomolècules (EFB) és una assignatura de primer semestre de primer curs del grau de Ciències Biomèdiques, que presenta els conceptes essencials de l'estructura de les molècules als essers vius, amb èmfasi principal a dos tipus de macromolècules: proteïnes i àcids nucleics. Així mateix es considera com aquesta estructura i les seves variacions permeten una funció concreta i la seva regulació a dins de l'organisme viu.

Els objectius temàtics de l'assignatura tant a nivell de competència específica com de competència transversal són tenir la capacitat de:

1. Descriure les característiques estructurals i funcionals bàsiques de les biomolècules principals (proteïnes, àcids nucleics, lípids) i els seus agregats (membranes biològiques).
2. Descriure l'estructura, funció i regulació de proteïnes implicades al transport d'oxigen i donar exemples de les seves deficiències implicades en patologies.
3. Descriure els mecanismes catalítics i la cinètica de les reaccions enzimàtiques, així com calcular i interpretar els paràmetres que les defineixen.
4. Descriure els mecanismes moleculars responsables de la replicació i reparació del DNA, la transcripció, processament i traducció del RNA i la seva regulació en procariotes i eucariotes.
5. Saber explicar els mètodes d'obtenció de proteïnes recombinants.
6. Demostrar capacitat per a seleccionar les estratègies més adequades pel estudi de la estructura i funció de biomolècules
7. Participar en treball en equip per a solucionar problemes proposats.
8. Comunicar-se amb eficàcia, tant en la llengua pròpia (català i/o castellà) com en anglès.

9. Planificar-se la feina de l'assignatura de manera distribuïda al llarg del curs.
10. Utilitzar estratègies d'aprenentatge interdisciplinari.
11. Deduir coneixement de manera crítica a partir de resultats experimentals, propis o d'altres.
12. Seleccionar la tècnica/es més adient per adreçar experimentalment una hipòtesi de treball.
13. Cercar informació de manera efectiva i integrar-la de manera crítica per donar resposta a una pregunta concreta.

Resultats d'aprenentatge

- CM12 (Analitzar com l'estudi de l'estructura i la funció de les biomolècules contribueix als objectius de desenvolupament sostenible.) Analitzar com l'estudi de l'estructura i la funció de les biomolècules contribueix als objectius de desenvolupament sostenible.
- CM13 (Avaluar l'aportació de les dones a l'estudi de l'estructura de les biomolècules, els mecanismes catalítics i el metabolisme.) Avaluar l'aportació de les dones a l'estudi de l'estructura de les biomolècules, els mecanismes catalítics i el metabolisme.
- KM16 (Definir l'estructura, la reactivitat i la funció de les biomolècules i de les seves unitats bàsiques, així com els mecanismes moleculars implicats en la catàlisi, la inhibició enzimàtica, la transducció de senyals, el transport de substàncies i el metabolisme.) Definir l'estructura, la reactivitat i la funció de les biomolècules i de les seves unitats bàsiques, així com els mecanismes moleculars implicats en la catàlisi, la inhibició enzimàtica, la transducció de senyals, el transport de substàncies i el metabolisme.
- KM17 (Definir els principis de seguretat i qualitat en ciències biomèdiques, les bones pràctiques de laboratori, així com les normes bioètiques relacionades amb aquest camp.) Definir els principis de seguretat i qualitat en ciències biomèdiques, les bones pràctiques de laboratori, així com les normes bioètiques relacionades amb aquest camp.
- KM18 (Descriure les tècniques experimentals utilitzades en l'estudi de l'estructura, la funció i el metabolisme de les biomolècules.) Descriure les tècniques experimentals utilitzades en l'estudi de l'estructura, la funció i el metabolisme de les biomolècules.
- SM15 (Interpretar els paràmetres cinètics i termodinàmics de les reaccions enzimàtiques, així com els que estan implicats en la unió de lligands a biomolècules.) Interpretar els paràmetres cinètics i termodinàmics de les reaccions enzimàtiques, així com els que estan implicats en la unió de lligands a biomolècules.
- SM16 (Seleccionar les tècniques experimentals més apropiades en l'estudi de l'estructura, la funció i el metabolisme de les biomolècules.) Seleccionar les tècniques experimentals més apropiades en l'estudi de l'estructura, la funció i el metabolisme de les biomolècules.

Continguts

Tema 1. Introducció a l'estudi de l'estructura i funció de biomolècules.

La lògica química dels processos biològics. Elements químics presents als éssers vius. Biomolècules. Nivells d'organització estructural de les biomolècules. Importància biològica de l'aigua. Interaccions no covalents en medi aquós. Ionització de l'aigua, equilibri iònic i sistemes amortidors. Principis de Bioenergètica: les transformacions d'energia a éssers vius i les lleis de la Termodinàmica. Energia lliure i constant d'equilibri. Reaccions bioquímiques més comuns. Transferència de grups fosfat i ATP. Reaccions d'oxidació-reducció.

Tema 2. Proteïnes: Estructura primària i funcions biològiques.

Classes de proteïnes i les seves funcions. Estructura i propietats dels aminoàcids. Estereoisomeria i

comportament àcid - base. Pèptids i enllaç peptídic. Anàlisi de la composició d'aminoàcids i de la seqüència de les proteïnes.

Tema 3. Estructura tridimensional de les proteïnes.

Conceptes generals sobre l'estructura de proteïnes. Estructura secundària. Hèlix α i fulles β . Proteïnes fibroses. Proteïnes globulars. Plegament proteic: factors que el determinen. Chaperones moleculars. Introducció a les malalties conformacionals. Predicció de l'estructura proteica. Estructura quaternària. Introducció a les tècniques de purificació i caracterització de proteïnes.

Tema 4. Relació entre estructura i funció en proteïnes: proteïnes transportadores d'oxigen.

Mioglobina i hemoglobina: ferro hèmic com a grup prostètic. Al·lostèrisme i cooperativitat en l'hemoglobina i la seva regulació. Diferents formes d'hemoglobina: adaptació fisiològica i patologia molecular.

Tema 5. Catalitzador biològics, cinètica enzimàtica i regulació.

Enzims com a catalitzadors eficients de les reaccions químiques. Cofactors. Cinètica enzimàtica. Inhibidors. Estratègies catalítiques. Regulació de l'activitat enzimàtica: al·lostèrisme, modificació covalent i per canvis en la concentració d'enzim. Classificació i nomenclatura dels enzims.

Tema 6. Carbohidrats.

Tipus de monosacàrids. Enllaç glicosídic i polisacàrids. Glicoproteïnes i proteoglicans.

Tema 7. Lípids i membranes biològiques.

Tipus de lípids i funcions. Membranes biològiques: composició, fluïdesa, asimetria. Proteïnes de membrana. Estructura i funció de les lipoproteïnes i *lipid bodies* intracel·lulars.

Tema 8. Àcids nucleics. Nivells d'estructuració.

Nucleòtids. Estructura primària de RNA i DNA. Estructura secundària: model de Watson i Crick i estructures alternatives. Estructura terciària: RNA de transferència i superenrotllament del DNA. Complexes DNA-proteïnes: el nucleosoma eucariòtic.

Tema 9. Replicació i transcripció del DNA.

Replicació a procariotes. Trets diferencials de la replicació a eucariotes: telòmers. Reparació del DNA. Transcripció a procariotes. Trets diferencials de la transcripció a eucariotes: processament del RNA. Transcripció inversa de RNA a DNA. Principis comuns i mecanismes específics de la regulació de l'expressió gènica a procariotes i a eucariotes.

Tema 10. El codi genètic i la síntesi de proteïnes.

Codi genètic. Síntesi de proteïnes a procariotes i a eucariotes. Mecanismes de manteniment de la fidelitat del missatge al procés de traducció. Senyals per a la localització intracel·lular de les proteïnes. Modificacions post-traducció de les proteïnes.

Tema 11. DNA recombinant.

Enzims de restricció. Materials i metodologia de clonatge del DNA. Construcció de biblioteques de DNA. Selecció i recerca de seqüències de DNA: hibridació. Seqüenciació del DNA. Projectes genoma. Xips per quantificar l'expressió gènica. Algunes aplicacions de l'enginyeria genètica.

PROBLEMES

Aquest apartat es treballarà en base al dossier que es lliurarà al començament del semestre, consistent en una quantitat determinada d'enunciats de problemes relacionats amb els temes desenvolupats a Teoria. Les característiques de les diverses parts del temari de Teoria fan que els enunciats dels problemes es concentrin en alguns aspectes determinats que són: equilibri químic i sistemes amortidors, energia lliure i constant d'equilibri, mètodes de purificació i d'anàlisi de macromolècules, cinètica enzimàtica i DNA recombinant.

PRÀCTIQUES DE LABORATORI

Es farà dues sessions de laboratori de quatre hores cadascuna: Genotipat del CCR5: extracció de DNA genòmic, reacció de PCR, avaluació dels resultats obtinguts mitjançant gel d'agarosa.

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Sessions de pràctiques d'aula	10	0,4	KM16, SM15
Lliurament de treballs i interacció a través del Campus Virtual	14	0,56	SM15, SM16
Preparació seminari científic grupal	53	2,12	CM12, CM13, KM17, SM16

Resolució de problemes	15	0,6	KM16, SM15
Tutories individuals	2	0,08	
Pràctiques de laboratori	8	0,32	KM17, SM15, SM16
Redacció memòria de pràctiques	4	0,16	CM12, CM13, KM18
Classes de teoria	36	1,44	KM16, KM17, KM18

"Escolto i obliido, veig i recordo. Faig i aprenc". Proverbi Xinès atribuït a Confuci (551-470 A.C.). Aquesta màxima resumeix be quelcom bastant acceptat al camp de la pedagogia, que la millor manera d'aprendre és tractant d'entendre o resoldre un problema, amb la feina individual o contribuint a un esforç de grup. Part vital per a ajudar a mantenir la motivació de l'alumne ha de ser una avaluació continuada de l'esforç fet i del seu resultat, cosa que es tractarà a l'apartat d'Avaluació.

Tenint en compte això, l'èmfasi principal docent es posarà en l'apartat d'activitat supervisada o autònoma, ja sigui individual com grupal, de manera que les classes de teoria o de pràctiques d'aula aniran encarades a proporcionar informació mínima bàsica i preguntes (teoria) que treballar de manera més quantitativa a les classes de pràctiques d'aula i així donar respostes crítiques en forma d'encàrrecs de treball que es faran accessibles de manera periòdica a través del Campus Virtual.

Les classes de teoria: (també anomenades magistrals) proporcionaran informació bàsica accessible al llibre de referència recomanat però tindran sempre una certa part interactiva de preguntes envers l'alumne. Aquest tipus de preguntes s'adreçaran després amb més detall a les sessions de problemes, tutoria i Campus Virtual, reforçant per tant per repetició els conceptes i estratègies bàsiques que es vol que s'aprenquin. El idioma de treball oral serà català (o castellà si es donen participacions en aquesta llengua). Per altre part, el idioma principal als texts de consulta i de referència principal (lectura) serà l'anglès.

Seminaris científics: Els alumnes treballaran en petits grups fora de l'horari de classe. Han de preparar un seminari que tingui com a fil conductor la relació entre l'estructura-funció de les biomolècules i el desenvolupament de malalties. Han de fer servir informació científica contrastada. En les dates establertes cada grup presentarà el seminari a la resta de la classe i després han de resoldre els dubtes que hagin pogut sorgir. A les participacions escrites o orals tindrà un valor afegit (veure l'apartat d'Avaluació) l'ús de la llengua anglesa.

Aprenentatge basat en problemes: El grup es dividirà en dos subgrups les llistes dels quals es faran públiques a començaments de curs i cada persona assistirà a les sessions programades pel seu grup. A començaments de semestre es lliurarà a través del Campus Virtual un dossier d'enunciats de problemes de l'assignatura que s'aniran resolent al llarg de les sessions. En un nombre limitat de sessions repartides durant el semestre, el professorat de problemes exposarà els principis experimentals i de càlcul necessaris per treballar-los, explicant les pautes per la seva resolució i impartint al mateix temps una part de la matèria complementària a les classes de teoria. Els problemes es prepararan fora de l'horari de classe, en grups de treball que es mantindran durant tot el curs. Addicionalment, es proposaran nous enunciats que s'hauran de treballar en grup a la mateixa classe i dels que s'haurà d'entregar la seva resolució en acabar la sessió.

Les pràctiques de laboratori estan reduïdes a només dues sessions, encara que una part important de formació pràctica relacionada amb EFB es farà també a una altre assignatura de primer (Laboratori I). Aquestes sessions han de permetre a l'alumne tenir una perspectiva de la distància entre fer servir de manera crítica unes dades trobades a la literatura científica i produir-les amb les seves pròpies mans.

Per poder assistir-hi a les sessions de pràctiques de laboratori cal que l'estudiant justifiqui haver superat les proves de bioseguretat i de seguretat que trobarà en el Campus Virtual i ser coneixedor i acceptar les normes de funcionament dels laboratoris de la Facultat de Biociències.

Ús de la intel·ligència artificial

En aquesta assignatura, es permet l'ús de tecnologies d'Intel·ligència Artificial (IA) com a part integrant del desenvolupament del treball, sempre que el resultat final reflecteixi una contribució significativa de l'estudiant

en l'anàlisi i la reflexió personal. 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 es considerarà falta d'honestat acadèmica i pot comportar una penalització 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 l'alumnat completi 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
Proves parcials tipus test	55%	3	0,12	KM16, KM17, KM18, SM15, SM16
Examen de problemes	15%	1	0,04	CM12, KM16, SM15, SM16
Lliurament de problemes resolts i resolució presencial de problemes	0,5%	1,5	0,06	KM18, SM15, SM16
Lliurament de dossier/qüestionaris de pràctiques	15%	1	0,04	KM17, SM15, SM16
Seminaris científics	10%	1,5	0,06	CM13, SM16

Avaluació

L'avaluació d'aquesta assignatura tindrà el format de continuada. L'objectiu de l'avaluació continuada (de la que en formen part les avaluacions de les proves parcials, els seminaris científics i els lliuraments a classe de problemes) és el d'incentivar l'esforç de l'estudiant al llarg de tot el temari, permetent monitoritzar el seu grau de seguiment i comprensió de la matèria.

Teoria

Avaluació individual mitjançant:

- Dues proves parcials amb preguntes de tipus test. No s'estableixen condicions per a presentar-se a qualsevol de les proves programades. Si no s'assoleix un mínim de 4,0 en les proves parcials caldrà anar a la recuperació.
- Una prova final de problemes on s'avaluarà el global dels problemes treballats al llarg de tot el curs. es realitzarà el mateix dia que l'examen corresponent al segon parcial de teoria. Si no s'assoleix un mínim de 4,0 caldrà anar a la recuperació.
- Una prova final de recuperació dels dos exàmens parcials, amb el format de preguntes de tipus test, dirigides a aquells estudiants que, o bé no s'hi hagin pogut presentar o no hagin obtingut una nota superior a 4,0 en un d'ells o en els dos. Aquesta prova és optativa per qui vulgui millorar la nota dels parcials. El qui es presenti a aquesta prova renúncia a la qualificació obtinguda anteriorment en el corresponent parcial. Si no s'assoleix un mínim de 4,0 a la recuperació dels parcials l'assignatura queda suspesa.
- Prova final de recuperació de problemes, dirigida a aquells estudiants que, o bé no s'hi hagin pogut presentar o no hagin obtingut una nota superior a 4,0 en l'examen de problemes. Aquesta prova és optativa per qui vulgui millorar de l'examen de problemes. El qui es presenti a aquesta prova renúncia a la qualificació obtinguda anteriorment. A la recuperació no hi ha nota mínima de la part de problemes per aprovar l'assignatura.

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.

Seminaris científics:

Avaluació grupal.

- Presentació en grup un tema científic d'interès i relacionat amb la relació estructura-Funció en malalties.
- Si es realitza en anglès s'opta a un factor multiplicador, suposant un màxim de fins a 0,5 punts addicionals.
- La nota obtinguda en aquests seminaris, inicialment la mateixa per a tots els membres del grup, podrà serà ponderada a partir de les dades d'un qüestionari d'avaluació que cada estudiant farà sobre el treball del seu grup i el seu propi.

El pes de l'avaluació de seminaris serà del 10% del total.

Problemes

Avaluació grupal amb un component addicional d'avaluació individual:

- Resolució en grup de problemes proposats a l'aula.

Avaluació individual mitjançant:

- Una prova final de problemes on s'avaluarà el global dels problemes treballats al llarg de tot el curs i que es farà a la data fixada per l'examen del segon parcial de teoria.
- Una prova de recuperació dirigida a aquells estudiants que, o bé no s'hi hagin pogut presentar o no hagin obtingut una nota superior a 4,0 a la prova final de problemes. Aquesta prova és optativa per qui vulgui millorar la nota dels problemes. El qui es presenti a aquesta prova renúncia a la qualificació obtinguda anteriorment a la prova final de problemes.
- A la recuperació no hi ha nota mínima per aprovar l'assignatura

El pes de l'avaluació de problemes serà del 20% del total: un 0,5% corresponent a l'avaluació grupal i un 15% corresponent a la prova final.

Pràctiques

Avaluació grupal:

Presentació dels resultats obtinguts durant les pràctiques i resolució del qüestionari proposat. També es tindrà en compte l'actitud i el comportament durant el laboratori.

L'assistència a les pràctiques del laboratori és obligatòria. Només s'admetran canvis de grup de manera excepcional i sempre amb justificació documental. En cas d'inassistència justificada a alguna de les sessions de pràctiques i de no tenir opció de realitzar-la en un grup diferent a l'assignat, no es considerarà aquesta sessió en el càlcul de la nota de pràctiques.

El pes de l'avaluació de pràctiques serà del 15% del total.

Qualificacions

Els quatre apartats són indestruïbles, de manera que l'estudiant ha de participar, i ser avaluat, en tots ells per tal de superar la matèria. La qualificació final es calcula segons els paràmetres que figuren a la taula que es presenta a sota, de manera que l'apartat de teoria compta globalment un 50% de la nota, l'apartat de seminaris un 10%, l'apartat de problemes un 20% i el de pràctiques el 15% restant. Per poder superar l'assignatura és requisit indispensable haver assolit una nota igual o superior a 4,0 en cada un dels exàmens parcials de teoria. Una vegada aconseguit aquest requisit, l'assignatura es considerarà superada quan la nota final sigui igual o superior a 50 sobre un màxim de 100.

Avaluació única:

- L'alumnat que s'hagi acollit a la modalitat d'avaluació única haurà de realitzar una prova final que consistirà en un examen de tot el temari teòric i de problemes de l'assignatura. Aquesta prova es realitzarà el dia en què els estudiants de l'avaluació contínua fan l'examen del segon parcial.

- Les pràctiques són d'assistència obligatòria i els alumnes de l'avaluació única han de realitzar el examen i/o qüestionari el mateix dia que els alumnes de l'avaluació única.

- La qualificació de l'estudiant serà:

$$\text{Nota de l'assignatura} = (\text{Nota de la prova final} \cdot 85\% + \text{Nota de laboratori} \cdot 15\%) / 100$$

- Recuperació: S'aplicarà el mateix sistema de recuperació que per l'avaluació continuada. Si la nota final no arriba a 5, l'estudiant té una altra oportunitat de superar l'assignatura mitjançant l'examen de recuperació que se celebrarà en la data que fixi la coordinació de la titulació. En aquesta prova es podrà recuperar el 85% de la nota corresponent a la part de teoria. La part de pràctiques no és recuperable.

- No Avaluable: S'aplicarà el mateix criteri de no avaluable que per l'avaluació continuada.

La realització de qualsevol irregularitat en un acte d'avaluació (fraud acadèmic, plagis o ús indegut de la IA, tret que aquest ús estigui autoritzat expressament a la guia docent), que pugui conduir a una variació significativa de la qualificació, suposa que aquest acte es qualificarà amb un 0. En cas que la guia docent prevegi que per superar l'assignatura sigui requisit imprescindible haver obtingut una nota mínima en aquest acte d'avaluació o que es produeixin diverses irregularitats en els actes d'avaluació d'una mateixa assignatura, la qualificació final d'aquesta assignatura és 0. Al marge d'això, es podrà instruir un procés disciplinari a l'estudiant que incorri en alguna d'aquestes irregularitats.

Bibliografia

Els llibres que es recomanen com a bibliografia bàsica de l'assignatura són els següents:

Bibliografia bàsica

- Mathews, C.K., Van Holde, K.E., Appling, D.R., Anthony-Cahill, S.J. "Biochemistry" (2013) 4ª ed. Pearson Education

- McKee, T i McKee, J.R. "Bioquímica. La base molecular de la vida" (2009). 4ª edició. McGraw-Hill-Interamericana.

- Murray, R.K. i col. "Harper. Bioquímica ilustrada" (2013). 29ª edició. McGraw-Hill-Interamericana.

- Nelson, D.L. and Cox, M.M. "Lehninger-Principios de Bioquímica". (2018) 7ª. ed. Ed. Omega.

- Nelson, D.L. and Cox, M.M. "Lehninger-Principles of Biochemistry". (2017) 7ª. ed. Freeman, W. H. & Company

- Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L "Bioquímica" (2013). 7ªed. Ed. Reverté, Barcelona.

- Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L "Biochemistry" (2015) 8th ed. Macmillan

- Tymoczko, J.L., Berg, J.M., Stryer, L "Bioquímica. Curso básico". (2014). Reverté

- Horton, H.R., Moran, L.A. Scrimgeour, K.G. Perry M.D., Rawn J.D. "Principios de Bioquímica". 2008. 4ª ed.

Prentice-Hall. Pearson Educaci3n. M3xico

- Voet, D., Voet, J.G. "Biochemistry" (2010), 4rta ed. Wiley
- Voet, D., Voet, J.G, Pratt, C.W. "Fundamentos de Bioqu3mica". (2016), 4ª ed. Ed.M3dica Panamericana. Barcelona

Problemes

- Textos com Lehninger, Mathews, Stryer contenen problemes al final de cada cap3tol.
- Stephenson F.H. (2012) C3culo en Biolog3a molecular y Biotecnolog3a. 2ª ed. Ed. Elsevier Espa3a

Bibliografia disponible en format electr3nic al cat3leg dela UAB:

Bioqu3mica : con aplicaciones cl3nicas / Lubert Stryer, Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko ; con la colaboraci3n de Gregory J. Gatto, Jr. ; versi3n espa3ola por Miguel 3ngel Trueba

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/avjciB/alma991009089459706709

Bioqu3mica : curso b3sico / John L. Tymoczko, Jeremy M. Berg, Lubert Stryer ; [versi3n espa3ola traducida por: Juan Manuel Gonz3lez Ma3as]

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1c3utr0/cdi_digitalia_books_DIGRVRT0433

Calculations for molecular biology and biotechnology / Frank H. Stephenson

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1c3utr0/cdi_scopus_primary_2_s2_0_84882176946

Fundamentos de bioqu3mica [Recurs electr3nic] : la vida a nivel molecular : 4a edici3n / Donald Voet, Judith G. Voet, Charlotte W. Pratt
Voet, Donald

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991007007959706709

Programari

Es recomana l'3s del programari que es detalla a continuaci3n per la preparaci3n dels seminaris cient3fics:

- PyMol: <https://pymol.org/2/>
- Expasy: <https://www.expasy.org/>

Grups i idiomes de l'assignatura

La informaci3n proporcionada 3s provisional fins al 30 de novembre.
A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a trav3s d'aquest [enllaç](#). Per accedir a la informaci3n, caldr3 introduir el CODI de l'assignatura

Tipus de doc3ncia	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(TE) Teoria	51	Catal3	primer quadrimestre	tarda
(PLAB) Pr3ctiques de laboratori	511	Catal3/Castell3	primer quadrimestre	mat3-mixt
(SEM) Seminaris	511	Catal3	primer quadrimestre	mat3-mixt
(PLAB) Pr3ctiques	512	Catal3/Castell3	primer	mat3-mixt

de laboratori			quadrimestre	
(SEM) Seminaris	512	Català	primer quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	513	Català/Castellà	primer quadrimestre	matí-mixt