

Titulació	Tipus	Curs
Bioquímica, Biologia Molecular i Biomedicina	OP	1

Professor/a de contacte

Nom: Ester Boix Borrás

Correu electrònic: ester.boix@uab.cat

Equip docent

Joan-Ramon Daban

Sandra Villegas Hernández

Ramon Barnadas Rodriguez

Nathalia Varejao Nogueira

Èric Catalina Hernández

Enea Sancho Vaello

David Reverter Cendros

Susanna Navarro Cantero

Marc Torrent Burgas

Nuria Benseny Cases

(Extern) Ana Joaquina Pérez Berna

(Extern) Fernando Gil

(Extern) Pablo Guerra

(Extern) Tassos Papageorgiou

(Extern) Xavier Fernández-Busquets

Idiomes dels grups

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

Prerequisits

Llicenciats o graduats en Bioquímica, Biotecnologia, Biologia, Ciències Biomèdiques, Genètica, Microbiologia, Química, Informàtica, Física, Veterinària, Farmàcia o Medicina.

Objectius

L'objectiu general del curs és proporcionar una introducció de les diferents tècniques i eines d'anàlisi estructural de les biomolècules emprades a la recerca en Biomedicina. S'espera que l'alumne assoleixi un nivell de coneixements que li permetin entendre la utilitat del conjunt de tècniques biofísiques i bioinformàtiques per a l'anàlisi estructural i funcional de macromolècules i complexos macromoleculars, la potencialitat d'aquestes tècniques en el disseny de novo de biomolècules, i les seves aplicacions en Biotecnologia i Biomedicina.

Resultats d'aprenentatge

1. CA24 (Competència) Traslladar la utilitat de les tècniques i tecnologies d'anàlisi estructural i funcional de macromolècules per solucionar problemes en entorns nous o poc coneguts relacionats amb l'àmbit de la bioquímica, la biologia molecular i la biomedicina.
2. CA25 (Competència) Actuar en el desenvolupament de projectes que donin resposta als reptes emergents de l'estructura de biomolècula en la indústria i la biomedicina, amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.
3. KA34 (Coneixement) Identificar la utilitat del conjunt de tècniques i tecnologies per a l'anàlisi estructural i funcional de macromolècules, sempre d'acord amb l'estat actual de desenvolupament d'aquestes tècniques.
4. KA35 (Coneixement) Identificar les propietats de les biomolècules que es poden caracteritzar amb les tècniques biofísiques proporcionades.
5. KA36 (Coneixement) Estimular l'avanç actual de les tècniques i tecnologies dins de l'àmbit de l'anàlisi estructural i funcional de les biomolècules.
6. SA33 (Habilitat) Fer servir els mètodes més avançats per caracteritzar, a nivell estructural, els sistemes biològics.
7. SA34 (Habilitat) Analitzar estructures de biomolècules dipositades en els bancs de dades estructurals (PDB), així com les dades experimentals obtingudes per cristal·lografia de raigs X.
8. SA35 (Habilitat) Aplicar eines bioinformàtiques per resoldre i construir estructures de biomolècules amb interès científic o empresarial.

Continguts

- 1- Dicroisme circular i espectroscòpia de fluorescència. Tècniques inicials per l'estudi del plegament, estabilitat i interaccions de les proteïnes. Aplicacions al disseny de proteïnes (3h Teoria)
- 2- Proteïnes intrínsecament desordenades. Aplicació a l'estudi de processos degeneratius. (3 h Teoria)
- 3- Dispersió dinàmica de la llum. Aplicacions a l'estudi de macromolècules i de sistemes agregats (1h Teoria + 5 h Pràctiques de laboratori)
- 4- Proteòmica i interactòmica. Proteòmica. Tècniques d'anàlisi Interacció Proteïna-Proteïna (ITC i SPR) (3 h Teoria)
- 5- Microscòpies avançades
 - a) Microscòpia d'Infraroig per a l'estudi de malalties neurodegeneratives. (3h Teoria + 1.5 h Pràctiques)
 - b) Microscòpia de Fluorescència de raigs X per a l'estudi de malalties neurodegeneratives (1.5 h Teoria + 1.5 h Pràctiques).
 - c) Microscòpia de transmissió de raigs X. CrioTomografia de raigs X. Aplicacions a l'estudi de òrgànuls, microorganismes i processos d'infecció intracel·lular, (3h Teoria + 1h visita estació Mistral ALBA)

d) - Microscòpia electrònica de transmissió i d'escanejat, criotomografia electrònica i microscòpia de força atòmica. Aplicació a l'estudi de l'estructura dels cromosomes.

- Nanotècniques per a l'estudi d'interaccions entre biomolècules. Pincet òptiques; Espectroscòpia de correlació de fluorescència; Microscòpia de fluorescència de reflexió interna total (TIRF); Microscòpia de força atòmica; Microscòpia confocal (FRET,...); Microscòpia òptica de rastreig de camp proper (NSOM); Microscòpia de fluorescència de superresolució. Aplicacions en biomedicina

(7,5 h Teoria)

e) Criomicroscòpia electrònica (3h Teoria + 1h visita a instal·lació ALBA)

6- Ressonància Magnètica Nuclear aplicada a l'estudi 3D de macromolècules (3h Teoria)

7- Cristal·lografia i difracció de raigs X aplicada a la resolució d'estructures 3D de macromolècules (2h Teoria + 2h Laboratori + 5h pràctiques a l'aula d'informàtica+ 1h visita estació Xaloc i Xaira ALBA)

8- Bioinformàtica Estructural.

a) Predicció i anàlisi d'estructures 3D de macromolècules (1h Teoria + 5h Pràctiques aula d'informàtica)

b) Predicció i anàlisi de complexos (1 h Teoria + 2 h Pràctiques aula d'informàtica)

c) Dinàmica molecular. Bases teòriques. Simulació de sistemes biomolèculars. Aplicacions en recerca biomèdica i farmacèutica. (1 h Teoria + 2 h Pràctiques Aula d'informàtica)

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Coneixement dels diferents mètodes biofísics i identificació de les propietats de les biomolècules	70	2,8	
Tipus: Supervisades			
Processament dades de difracció raigs X i reconstrucció d'estructures de proteïnes per ordinador	35	1,4	
Tipus: Autònomes			
Aplicació dels coneixements obtinguts	35	1,4	
Comunicació científica	30	1,2	
Desenvolupar noves idees en la recerca i raonament crític	52	2,08	

- La metodologia de treball combinarà les classes presencials amb el treball autònom de l'estudiant. Es realitzaran classes en la sala d'ordinadors i també sessions en el laboratori. Principalment es pretén que el curs tingui un caire més pràctic que no pas teòric. També es visitarà el sincrotró ALBA amb una explicació del seu ús en diferents estacions de treball.

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 continuada	30	1,12	0,04	CA24, CA25, KA34, KA35, KA36, SA33
Realització d'una prova escrita	50	1,88	0,07	
Seguiment i participació activa a classe	20	0	0	SA34, SA35

- L'avaluació del mòdul es farà a partir de l'assistència (que és obligatòria), la participació a classe, l'avaluació continuada i d'un breu examen tipus test sobre els continguts principals de l'assignatura.

Càlcul de la qualificació final:

$\text{Nota final} = T \cdot 0,40 + Av \cdot 0,4 + PC \cdot 0,2$

T (nota final de teoria)

Av (nota avaluació continuada)

PC (nota participació a classe)

- Es considerarà "no avaluable" quan les activitats d'avaluació (prova final i assistència) no permetin obtenir una nota global mínima de 5,0.

Important: Si es detecta plagi en algun dels treballs entregats podrà comportar que el alumne suspengui el mòdul sencer.

Hi haurà també la possibilitat de realitzar una prova de recuperació un cop finalitzat el mòdul

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 tercers 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

Normativa avaluació única:

L'alumnat que s'aculli a l'avaluació única ha de fer de forma presencial obligatòria totes les sessions de pràctiques de laboratori, pràctiques a l'aula d'informàtica i sortida de camp (visita al sincrotró).

L'avaluació única consisteix en una prova de síntesi única (amb preguntes de tipus test del contingut de les sessions teòriques i preguntes de format variable sobre els continguts de les sessions de les altres tipologies).

La prova d'avaluació única es farà coincidint amb la data fixada d'examen del mòdul al calendari. El càlcul de la nota final pels alumnes que demanin l'avaluació única serà:

$$\text{Nota final} = T * 0,90 + PC * 0,1$$

T (nota de l'examen final que inclou avaluació de totes les tipologies de docència)

PC (nota participació a classes de Laboratori, aula informàtica i sortida de camp)

Bibliografia

- Cada professor indicarà la bibliografia corresponent de la seva part al seu bloc.

Documentació digital:

[Integrative structural biology with hybrid methods](#) / Haruki Nakamura, Gerard Kleywegt, Stephen K. Burley, John L. Markley, editors. Llibre en línia | 2018

Enllaços:

- Protein Crystallography course. Structural Medicine. Cambridge University, MRC-LMB:

<http://www-structmed.cimr.cam.ac.uk/course.html>

- Dpt. de Biología Estructural. CSIC, Madrid

<http://www.xtal.iqfr.csic.es/Cristalografia/index-en.html>

- Training and outreach portal of the Protein Data Bank

<https://pdb101.rcsb.org>

Programari

UCSF Chimera; VMD; CCP4 interfase package; Coot; Phenix; Pymol; Modeller; Autodock; AlphaFold

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 d'aquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PAULm) Pràctiques d'aula (màster)	1	Anglès	primer quadrimestre	matí-mixt
(PCAMm) Pràctiques de camp (màster)	1	Anglès	primer quadrimestre	tarda

(PLABm) Pràctiques de laboratori (màster)	1	Anglès	primer quadrimestre	matí-mixt
(SEMm) Seminaris (màster)	1	Anglès	primer quadrimestre	matí-mixt
(TEm) Teoria (màster)	1	Anglès	primer quadrimestre	matí-mixt