

| Titulació          | Tipus | Curs | Semestre |
|--------------------|-------|------|----------|
| 2500252 Bioquímica | FB    | 1    | 1        |

### Professor de contacte

Nom: Xavier Alvarez Calafell

Correu electrònic: Xavier.Alvarez@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

### Prerequisits

Tot i que no ser estrictament necessari, és recomanable que l'alumne tingui algun coneixement de Física bàsica, sobretot tots tot allò relacionat amb forces o energies. Aquests últims conceptes són els corresponents al temari donat al primer curs de Batxillerat. Si l'alumne no ha cursat aquesta assignatura, es recomana com a mínim fer una lectura del llibre de text per tal de familiaritzar-se amb els conceptes relacionats amb la mecànica i seria també bo fer el curs propedèutic de Física per a biociències.

Els conceptes de segon de Batxillerat, tot i ser també importants, no resulten indispensables pel fet de ser introduïts altre cop durant el curs.

### Objectius

La Física, pel seu caràcter fonamental, esdevé molt molt sovint necessària per a la correcta comprensió dels fenòmens descrits en d'altres ciències. En el cas concret de la Bioquímica, per comprendre correctament la dinàmica de les reaccions químiques dins de cèl·lules resulta completament indispensable conèixer la física de la difusió, el camp i el corrent elèctric o la termodinàmica de potencials. Un desconeixement d'aquests conceptes porta indubtablement a una mala comprensió de la bioquímica de la cèl·lula.

Per altra banda la Física, a l'igual que la Química, resulta indispensable per comprendre alguns dels mètodes experimentals que aquestes ciències utilitzen diàriament. En el nostre cas, per exemple, el marcatge amb isòtops radioactius o per fluorescència, la centrifugació o la ressonància magnètica són exemples de mètodes clarament basats en principis físics fonamentals.

L'objectiu d'aquesta assignatura serà l'estudi introductori a tots aquells conceptes físics necessaris més endavant tant per a la modelització com per al disseny experimental en Bioquímica.

Alguns dels temes de l'assignatura seran el punt de partida d'altres assignatures com per exemple, Termodinàmica, Bioenergètica i d'altres resultaran fonamentals per a les assignatures de Laboratoris Integrats.

### Competències

- Entendre el llenguatge i propostes d'altres especialistes.
- Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
- Tenir capacitat d'autoavaluació.

- Utilitzar els fonaments de matemàtiques, física i química necessaris per comprendre, desenvolupar i avaluar els processos químics de la matèria viva.

## Resultats d'aprenentatge

1. Definir l'emissió de radiació electromagnètica.
2. Descriure en termes físics les propietats de les fibres musculars i dels fluids corporals.
3. Descriure les propietats físiques d'un sistema macroscòpic.
4. Descriure l'estructura atòmica i nuclear de la matèria.
5. Entendre el llenguatge i propostes d'altres especialistes
6. Enumerar els principis bàsics de la mecànica i saber aplicar-los en sistemes biològics.
7. Estimar el dany biològic produït per la radiació.
8. Explicar els diferents processos d'emissió de radiació pels nuclis atòmics i les principals característiques de la interacció radiació-matèria.
9. Identificar els principis de la termodinàmica.
10. Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
11. Relacionar els mecanismes bàsics del corrent elèctric i saber relacionar-los amb els impulsos nerviosos.
12. Tenir capacitat d'autoavaluació.

## Continguts

### 1 Introducció a les característiques físiques de les molècules

Càrrega elèctrica, dipols: aminoàcids polars i no polars  
 Propietats magnètiques, ressonància magnètica  
 Forces d'interacció i enllaços entre àtoms  
 Energia d'interacció  
 Estructura: DNA, proteïnes, sucres, lípids

### 2 Idees bàsiques de cinemàtica i dinàmica

Velocitat, acceleració, acceleració angular, acceleració centrípeta i centrífuga  
 Llei de Newton: relació entre força i acceleració  
 Llei de Hooke. Pines òptiques

### 3 Transport de molècules en fluids

Viscositat; sedimentació  
 Centrifugació; separació de macromolècules  
 Difusió; Llei de Fick; moviment brownià

### 4 Energia

Energia cinètica, energia potencial, teorema treball-energia  
 Conservació de l'energia  
 Energia intramolecular; màquines moleculars  
 Energia interna, temperatura  
 Dissipació de l'energia. Entropia. Implicació en la dinàmica molecular i les reaccions químiques

### 5 Oscil·lacions

Elasticitat; oscil·lador harmònic, oscil·lacions amortides  
 Oscil·lacions pròpies de les molècules; absorció d'energia; ressonància  
 Oscil·lacions de H<sub>2</sub>O i escalfament amb microones; oscil·lacions del CO<sub>2</sub> i efecte hivernacle  
 Experiments amb macromolècules: estirament de DNA i de proteïnes

### 6 Electricitat

Llei de Coulomb; força entre càrregues; àtoms; molècules; contribució electrostàtica a l'energia de l'ATP  
Dipols; molècules polars; ponts d'hidrogen  
Electroforesi  
Potencial de membrana  
Bombes iòniques; ATP-asa i fosforilació oxidativa

## 7 Magnetisme

Forces magnètiques; càrrega en un camp magnètic; espectrometria de masses  
Dipol magnètic  
Ressonància magnètica nuclear: aplicacions a química, a estructura molecular; a imatges mèdiques

## 8 Òptica física

Naturalesa ondulatòria de la llum; ones electromagnètiques  
Interferència i difracció  
Difracció de la llum en cristalls i en molècules; estructura molecular  
Radiació sincrotró

## 9 Algunes idees de física quàntica

Equacions d'Einstein-Planck i de de Broglie  
Quantificació de nivells energètics: partícula en una capsa  
Àtom de Bohr; espetres d'absorció i d'emissió. Fluorescència  
Algunes idees de física nuclear  
Radioactivitat

## Metodologia

L'assignatura s'impartirà alternant diferents tipus de metodologies:

- Classes magistrals on s'introduiran els conceptes generals dels diferents temes
- Classes de problemes on els professors resoldran els exercicis prèviament seleccionats en dies anteriors
- Classes de pràctiques on es proposaran qüestions on es relacioni la Física amb les biociències i on l'alumne haurà de resoldre certes qüestions en grup
- Resolució de qüestionaris d'autocorrecció a través d'ordinador utilitzant la plataforma Moodle
- Lectura de material didàctic en biociències on els conceptes físics siguin aplicables
- Pràctiques experimentals a casa.

## Activitats formatives

| Títol                      | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|----------------------------|-------|------|--------------------------|
| <b>Tipus: Dirigides</b>    |       |      |                          |
| Classes de problemes       | 12    | 0,48 |                          |
| Classes magistrals         | 28    | 1,12 | 3                        |
| <b>Tipus: Supervisades</b> |       |      |                          |
| Classes de pràctiques      | 5     | 0,2  |                          |
| <b>Tipus: Autònomes</b>    |       |      |                          |

|  |    |      |
|--|----|------|
| Experimentació a casa  | 8  | 0,32 |
| Lectura de material didàctic en biociències                    | 8  | 0,32 |
| Resolució de qüestionaris d'autocorrecció a través d'ordinador | 15 | 0,6  |
| Treball a casa   | 40 | 1,6  |

## Avaluació

Hi haurà dos proves parcials. La ponderació serà al voltant del 40% cadascuna. Aquests pesos poden variar una mica en funció del pes de temari que contingui cada prova. La resta de la nota (al voltant del 20%) sortirà de les notes obtingudes en les pràctiques fetes durant el curs

En cada parcial s'haurà de treure una nota superior a 4 per tal que faci mitjana amb els treballs entregats durant el curs. En cas que no sigui obtinguda aquesta nota en un dels parcials, l'assignatura quedarà suspesa tot i que la mitjana final sigui superior a 5.

Amb el segon parcial hi haurà l'oportunitat de recuperar el primer parcial en el cas que aquest estigui suspès.

Tot alumne que no hagi realitzat com a mínim un 50% de les activitats d'avaluació es considerarà com a No avaluable.

## Activitats d'avaluació

| Títol                    | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge       |
|--------------------------|-----|-------|------|--------------------------------|
| Examens                  | 80% | 4     | 0,16 | 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11 |
| Pràctiques amb ordinador | 20% | 30    | 1,2  | 5, 10, 12                      |

## Bibliografia

- Jou, D, Llebot, J.E. y Pérez Garcia, C. Física para ciencias de la vida. Mc Graw-Hill.
- Kane, J.W. y Sternheim, M.M. Física. Ed. Reverté.
- Tipler, P.A. y Mosca, G. Física para la ciencia y la tecnología. Ed. Reverté