

**Física****2015/2016**

Codi: 100920

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500253 Biotecnologia	FB	1	1

**Professor de contacte**

Nom: Xavier Alvarez Calafell

Correu electrònic: Xavier.Alvarez@uab.cat

**Utilització de llengües**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

**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 Biotecnologia, per exemple, 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 radiactius 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**

- Adquirir nous coneixements i tècniques de forma autònoma.
- Prendre decisions.
- Raonar de forma crítica.
- Utilitzar els fonaments de matemàtiques, física i química necessaris per a comprendre, desenvolupar i avaluar un procés biotecnològic.

## Resultats d'aprenentatge

1. Adquirir nous coneixements i tècniques de forma autònoma.
2. Descriure els principis de la termodinàmica i saber descriure les propietats físiques d'un sistema macroscòpic.
3. Descriure en termes físics les propietats de les fibres musculars i dels fluids corporals.
4. Descriure l'estructura atòmica i nuclear de la matèria. Conèixer els diferents processos d'emissió de radiació pels nuclis atòmics i les principals característiques de la interacció radiació-matèria. Saber estimar el dany biològic produït per la radiació.
5. Explicar els mecanismes bàsics de la corrent elèctrica i saber relacionar-los amb els impulsos nerviosos.
6. Explicar els principis bàsics de la mecànica i saber aplicar-los en sistemes biològics.
7. Explicar les bases de l'emissió de radiació electromagnètica.
8. Prendre decisions.
9. Raonar de forma crítica.

## 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 ondulatoria 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; espectres 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	30	1,2	
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Classes de pràctiques	4	0,16	
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Experimentació a casa	5	0,2	

Lectura de material didàctic en biociències	10	0,4
Resolució de qüestionaris d'autocorrecció a través d'ordinador	20	0,8
Treball a casa	35	1,4

## Avaluació

Avaluació ordinària:

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 l'alumne 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, tot i que la mitjana final sigui superior a 5.

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

Recuperació:

Al final del semestre hi haurà una prova de recuperació per a cada una de les proves parcials per a tots aquells que l'hagin suspès o vulguin pujar-ne la nota. Si un alumne es presenta a una d'aquestes proves de recuperació renunciarà a la nota aconseguida en aquell parcial a l'avaluació ordinària. La nota final es calcularà igual que en l'avaluació ordinària amb les notes de recuperació reemplaçant les anteriors.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Exàmens	80%	4	0,16	2, 3, 4, 5, 6, 7, 9
Pràctiques amb ordinador	20%	30	1,2	1, 2, 4, 5, 7, 8

## 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