

**Guia docent de l'assignatura "Física"****2011/2012**

Codi: 100920

Crèdits ECTS: 6

| Titulació             | Pla                          | Tipus | Curs | Semestre |
|-----------------------|------------------------------|-------|------|----------|
| 2500253 Biotecnologia | 815 Graduat en Biotecnologia | FB    | 1    | 1        |

**Contacte**

Nom : Xavier Alvarez Calafell

Email : Xavier.Alvarez@uab.cat

**Utilització d'idiomes**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun 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.

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 i contextualització**

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 desconèixer 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 i resultats d'aprenentatge**

**1733:E02 - Utilitzar els fonaments de matemàtiques, física i química necessaris per a comprendre,**

**desenvolupar i avaluar un procés biotecnològic.**

1733:E02.01 - Explicar els principis bàsics de la mecànica i saber aplicar-los en sistemes biològics.

1733:E02.02 - Descriure en termes físics les propietats de les fibres musculars i dels fluids corporals.

1733:E02.03 - Explicar els mecanismes bàsics de la corrent elèctrica i saber relacionar-los amb els impulsos nerviosos.

1733:E02.04 - Explicar les bases de l'emissió de radiació electromagnètica.

1733:E02.05 - 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.

1733:E02.06 - Descriure els principis de la termodinàmica i saber descriure les propietats físiques d'un sistema macroscòpic.

**1733:T03 - Prendre decisions.**

1733:T03.00 - Prendre decisions.

**1733:T08 - Raonar de forma crítica.**

1733:T08.00 - Raonar de forma crítica.

**1733:T12 - Adquirir nous coneixements i tècniques de forma autònoma.**

1733:T12.00 - Adquirir nous coneixements i tècniques de forma autònoma.

## **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; 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

| Activitat                  | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|----------------------------|-------|------|--------------------------|
| <b>Tipus: Dirigides</b>    |       |      |                          |
| Classes de problemes       | 12    | 0.48 |                          |
| Classes magistrals         | 20    | 0.8  |                          |
| <b>Tipus: Supervisades</b> |       |      |                          |
| Classes de pràctiques      | 4     | 0.16 |                          |
| <b>Tipus: Autònomes</b>    |       |      |                          |

|                                                                |    |     |
|----------------------------------------------------------------|----|-----|
| Experimentació a casa                                          | 10 | 0.4 |
| Lectura de material didàctic en biociències                    | 10 | 0.4 |
| Resolució de qüestionaris d'autocorrecció a través d'ordinador | 20 | 0.8 |
| Treball a casa                                                 | 40 | 1.6 |

## Avaluació

Hi haurà dos proves parcials. La ponderació serà al voltant del 35% cadascuna. Aquests pesos poden variar una mica en funció del pes de temari que contingui cada prova.

## Activitats d'avaluació

| Activitat                | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge                                                                        |
|--------------------------|-----|-------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Exàmens                  | 70% | 4     | 0.16 | 1733:E02.01 , 1733:E02.02 , 1733:E02.03 , 1733:E02.06 , 1733:E02.05 , 1733:E02.04 , 1733:T08.00 |
| Pràctiques amb ordinador | 15% | 15    | 0.6  | 1733:E02.01 , 1733:E02.06 , 1733:E02.05 , 1733:E02.04 , 1733:E02.02 , 1733:E02.03               |
| Treballs escrits         | 15% | 15    | 0.6  | 1733:T03.00 , 1733:T08.00 , 1733:T12.00                                                         |

## 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