

Física

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 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 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 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

- 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 H₂O i escalfament amb microones; oscil·lacions del CO₂ 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
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes	12	0,48	
Classes magistrals	30	1,2	
Tipus: Supervisades			
Classes de pràctiques	4	0,16	

Tipus: Autònomes		
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