

Física

Codi: 100920

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500253 Biotecnologia	FB	1	1

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Professor/a de contacte

Nom: F. 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

L'estudiant hauria de tenir conceptes bàsics de física, especialment els temes relacionats amb forces o energies. Aquests temes es tracten en els cursos de secundària. Si l'estudiant no els ha estudiat mai, seria bo fer el curs propedèutic de Física per a Biociències. també es recomana almenys llegir un llibre de text de grau secundari que els inclogui. Els conceptes físics, com ara els camps i les ones electromagnètiques, tot i que són importants, no són necessaris perquè es tornen a introduir 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

Naturalitat 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 de teoria	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:

L'avaluació està composta per dues proves parcials i un conjunt de pràctiques en línia. La ponderació de cada prova parcial serà del voltant del 40% cadascuna. Aquests pesos poden variar una mica en funció de la quantitat de temes continguts en cada un. La resta de la nota (20%) sortirà de les notes obtingudes en les pràctiques realitzades durant el curs. L'estudiant ha d'obtenir una qualificació superior a 3.5 en les proves parcials perquè pugui realitzar la mitjana amb les pràctiques. En cas que no s'obtingui aquesta nota, la qualificació final no s'aprovarà encara que la mitjana total sigui més gran que 5.

Examen de recuperació:

Al final del semestre hi haurà un segon examen per a cadascuna de les proves parcials. Això serà per a tots aquells estudiants que no hagin superat les proves ordinàries o que vulguin millorar la seva nota. Si un estudiant es presenta a una d'aquestes proves de recuperació, renunciarà a la qualificació obtinguda en la prova de la part ordinària. La qualificació final es calcularà com en l'avaluació ordinària amb les notes de recuperació reemplaçant a les anteriors. Per participar en el segon examen, els estudiants han d'haver estat avaluats prèviament en un conjunt d'activitats amb un pes sigui com a mínim dos terços de l'assignatura. Els estudiants obtindran una qualificació de "No avaluat" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació de menys del 67% en la qualificació final.

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

Bibliografia bàsica

- Jou, D, Llebot, J.E. y Pérez Garcia, C. *Física para ciencias de la vida*. Mc Graw-Hill.

Bibliografia complementària

- 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