

Física

Código: 100920
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500253 Biotecnología	FB	1	1

Contacto

Nombre: F. Xavier Alvarez Calafell

Correo electrónico: Xavier.Alvarez@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

Prerequisitos

El estudiante debe estar familiarizado con los conocimientos básicos de Física, especialmente los temas relacionados con fuerzas o energías. Estos temas se tratan en cursos de secundaria. Si el estudiante nunca los ha estudiado, sería bueno hacer el curso de Predicción Física para Biociencias. También se recomienda al menos leer un libro de grado secundario que los incluya.

Los conceptos físicos como los campos electromagnéticos y las ondas, aunque importantes, no son necesarios porque se introducen nuevamente durante el curso.

Objetivos y contextualización

La Física, por su carácter fundamental, es muy a menudo necesaria para la correcta comprensión de los fenómenos descritos en otras ciencias. En el caso concreto de la Biotecnología, por ejemplo, para comprender correctamente la dinámica de las reacciones químicas dentro de células resulta completamente indispensable conocer la física de la difusión, el campo y la corriente eléctrica o la termodinámica de potenciales. Un desconocimiento de estos conceptos lleva indudablemente a una mala comprensión de la bioquímica de la célula.

Por otra parte la Física, al igual que la Química, resulta indispensable para comprender algunos de los métodos experimentales que estas ciencias utilizan diariamente. En nuestro caso, por ejemplo, el marcado con isótopos radiactivos o por fluorescencia, la centrifugación o la resonancia magnética son ejemplos de métodos claramente basados en principios físicos fundamentales.

El objetivo de esta asignatura será el estudio introductorio todos aquellos conceptos físicos necesarios más adelante tanto para la modelización como para el diseño experimental en Bioquímica.

Algunos de los temas de la asignatura serán el punto de partida de otras asignaturas como por ejemplo, Termodinámica, Bioenergética y otros resultarán fundamentales para las asignaturas de Laboratorios Integrados.

Competencias

- Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.
- Razonar de forma crítica.

- Tomar decisiones.
- Utilizar los fundamentos de matemáticas, física y química necesarios para comprender, desarrollar y evaluar un proceso biotecnológico.

Resultados de aprendizaje

1. Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.
2. Describir en términos físicos las propiedades de las fibras musculares y de los fluidos corporales.
3. Describir la estructura atómica y nuclear de la materia. Conocer los distintos procesos de emisión de radiación por los núcleos atómicos y las principales características de la interacción radiación-materia. Saber estimar el daño biológico producido por la radiación.
4. Describir los principios de la Termodinámica y saber describir las propiedades físicas de un sistema macroscópico.
5. Explicar las bases de la emisión de radiación electromagnética.
6. Explicar los mecanismos básicos de la corriente eléctrica y saber relacionarlos con los impulsos nerviosos.
7. Explicar los principios básicos de la mecánica y saber aplicarlos en sistemas biológicos.
8. Razonar de forma crítica.
9. Tomar decisiones.

Contenido

1 Introducción a las características físicas de las moléculas

Carga eléctrica, dipolos: aminoácidos polares y no polares

Propiedades magnéticas, resonancia magnética

Fuerzas de interacción y enlaces entre átomos

Energía de interacción

Estructura: DNA, proteínas, azúcares, lípidos

2 Ideas básicas de cinemática y dinámica

Velocidad, aceleración, aceleración angular, aceleración centrípeta y centrífuga

Ley de Newton: relación entre fuerza y aceleración

Ley de Hooke. pinzas ópticas

3 Transporte de moléculas en fluidos

Viscosidad; sedimentación

Centrifugación; separación de macromoléculas

Difusión; ley de Fick; movimiento browniano

4 Energía

Energía cinética, energía potencial, teorema trabajo-energía

Conservación de la energía

Energía intramolecular; máquinas moleculares

Energía interna, temperatura

Disipación de la energía. Entropía. Implicación en la dinámica molecular y las reacciones químicas

5 Oscilaciones

Elasticidad; oscilador armónico, oscilaciones amortiguadas

Oscilaciones propias de las moléculas; absorción de energía; resonancia

Oscilaciones de H₂O y calentamiento con microondas; oscilaciones del CO₂ y efecto invernadero

Experimentos con macromoléculas: estiramiento de ADN y de proteínas

6 Electricidad

Ley de Coulomb; fuerza entre cargas; átomos; moléculas; contribución electrostática a la energía de la ATP

Dipolos; moléculas polares; puentes de hidrógeno

Electroforesis

Potencial de membrana

Bombas iónicas; ATP-asa y fosforilación oxidativa

7 Magnetismo

Fuerzas magnéticas; carga en un campo magnético; espectrometría de masas

Dipolo magnético

Resonancia magnética nuclear: aplicaciones en química, estructura molecular; a imágenes médicas

8 Óptica física

Naturaleza ondulatoria de la luz; ondas electromagnéticas

Interferencia y difracción

Difracción de la luz en cristales y en moléculas; estructura molecular

Radiación sincrotrón

9 Algunas ideas de física cuántica

Ecuaciones de Einstein-Planck y de de Broglie

Cuantificación de niveles energéticos: partícula en una caja

Átomo de Bohr; espesores de absorción y de emisión. fluorescencia

Algunas ideas de física nuclear

Radiactividad

Metodología

La asignatura se dará alternando diferentes tipos de metodologías:

- Clases magistrales donde se introducirán los conceptos generales de los diferentes temas.
- Resolución de problemas donde los profesores resolverán los ejercicios previamente seleccionados en días anteriores.
- Prácticas donde se propondrán preguntas donde la Física está relacionada con las biociencias y donde el estudiante tendrá que resolver ciertas preguntas en un grupo.
- Resolución de cuestionarios de autocorrección a través de una computadora utilizando la plataforma Moodle.
- Lectura de material didáctico en biociencias donde se apliquen conceptos físicos.
- Prácticas experimentales a domicilio.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas	12	0,48	
Clases de teoría	30	1,2	
Tipo: Supervisadas			
Clases de prácticas	4	0,16	
Tipo: Autónomas			
Experimentos en casa	5	0,2	
Lectura de material didáctico en biociencias	10	0,4	
Resolución de cuestionarios autocorregidos por ordenador	20	0,8	
Trabajo en casa	35	1,4	

Evaluación

Evaluación ordinaria:

La evaluación está compuesta por dos pruebas parciales y un conjunto de prácticas online. La ponderación de cada prueba parcial será de alrededor del 40% cada una. Estos pesos pueden variar un poco en función de la cantidad de temas contenidos en cada uno. El resto de la nota (20%) saldrá de las notas obtenidas en las prácticas realizadas durante el curso. El estudiante debe obtener una calificación superior a 3.5 en las pruebas parciales para que pueda realizar el promedio con las prácticas. En caso de que no se obtenga esta nota, la calificación final no se aprobará aunque el promedio total sea mayor que 5.

Examen de recuperación:

Al final del semestre habrá un segundo examen para cada una de las pruebas parciales. Esto será para todos aquellos estudiantes que no hayan superado las pruebas ordinarias o que quieran mejorar su nota. Si un estudiante se presenta a una de estas pruebas de recuperación, renunciará a la calificación obtenida en la prueba de la parte ordinaria. La calificación final se calculará como en la evaluación ordinaria con las notas de recuperación reemplazando a las anteriores. Para participar en el segundo examen, los estudiantes deben haber sido evaluados previamente en un conjunto de actividades cuyo peso sea como mínimo dos tercios de la asignatura. Los estudiantes obtendrán una calificación de "No evaluado" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación de menos del 67% en la calificación final.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Exámenes	80%	4	0,16	4, 2, 3, 6, 7, 5, 8
Prácticas con ordenador	20%	30	1,2	1, 4, 3, 6, 5, 9

Bibliografía

Bibliografía básica

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

Bibliografía complementaria

- 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