

Curso
2025/2026

Guía Docente:

FÍSICA PARA BIOCIENCIAS



FACULTAD DE
CIENCIAS QUÍMICAS



1. IDENTIFICACIÓN

Titulación	Grado en Bioquímica		Código	803454	
Asignatura	Física para Biociencias		ECTS	6	
Materia	Física				
Módulo	Básico				
Carácter	Básica	Curso	Primero	Semestre	Primero
Departamento responsable	Química Física				

Profesores responsables

Actividad	Profesor	Email	Despacho
Tª/S/Tut.	NICCOLÒ CASELLI	ncaselli@ucm.es	QB-253
Tutoría	FERNANDO MARTÍNEZ PEDRERO	fmpedrero@pdi.ucm.es	QB-209

2. OBJETIVOS

Objetivo General

Mostrar las leyes básicas de la mecánica y el electromagnetismo. Introducir las bases físicas de los procesos biológicos. Mostrar los fundamentos de espectroscopia y las técnicas instrumentales utilizadas en la elucidación estructural de moléculas y sistemas biológicos.

Objetivos específicos

- Introducir los conceptos básicos de la teoría del transporte en relación con las técnicas de centrifugación y electroforesis.
- Mostrar los fundamentos físicos de la organización coloidal y del ensamblaje de membranas biológicas.
- Introducir los conceptos básicos de óptica y espectroscopia.
- Introducir los fundamentos de física nuclear en relación con la utilización de radioisótopos en biociencias.

3. CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

Recomendaciones

Se recomienda a los estudiantes haber cursado las asignaturas de Física y Matemáticas en el Bachillerato.

4. CONTENIDOS

Breve descripción de los contenidos

Elementos de mecánica. Fundamentos de electricidad. Introducción a la mecánica estocástica. Procesos irreversibles y propiedades de transporte. Difusión. Migración iónica. Fundamentos de organización coloidal. Fenómenos eléctricos en membranas. Magnetismo. Física ondulatoria. Fundamentos de óptica. Campo electromagnético. Fundamentos de espectroscopia. Resonancia magnético-nuclear. Microscopía electrónica. Física nuclear.



Programa

1.- Elementos de mecánica

Cinemática. Leyes de Newton. Fuerza. Trabajo. Energía y potencia. Fricción.

2.- Fundamentos de electricidad y magnetismo

Electrostática: Leyes fundamentales. Energía eléctrica. Capacitores y resistores.

3.- Fenómenos de Transporte

Procesos irreversibles y propiedades de transporte: flujos y gradientes. Introducción a la termodinámica de procesos irreversibles. Estados estacionarios de no-equilibrio.

4.- Introducción a la Mecánica Estocástica

Procesos estocásticos. Movimiento Browniano. Ecuación de Langevin. Partícula cargada en un campo eléctrico. Electroforesis.

5.- Difusión

Difusión de partículas en suspensión. Coeficiente de difusión. Viscosidad. Difusión en un campo gravitatorio. Sedimentación. Ultracentrifugación.

6.- Migración iónica

Migración iónica. Aplicaciones a química en disolución: conductividad iónica. Leyes de Kohlrausch. Equilibrio de disociación: ley de Arrhenius. Ley de dilución de Ostwald.

7.- Fundamentos de organización coloidal

Partículas coloidales. Fuerzas entre partículas coloidales. Fenómenos de autoorganización: micelas, vesículas, membranas. Autoorganización en sistemas bioquímicos.

8.- Fenómenos eléctricos en membranas

Potencial de membrana. Transporte pasivo en membranas: difusión. Ecuación de Nernst-Planck. Transporte activo: permeabilidad. Potencial de acción.

9.- Física ondulatoria: Fundamentos de Espectroscopia y Microscopia

Movimiento ondulatorio. Campo electromagnético. Fundamentos de óptica. Reflexión. Refracción. Difracción. Fundamentos de espectroscopia. Microscopia óptica y de fluorescencia.

10.- Análisis estructural

Microscopia electrónica de Transmisión. Microscopia electrónica de barrido. Resonancia magnético-nuclear. Desplazamiento químico y acoplamiento de espines.

11.- Física Nuclear

Partículas elementales. Radiactividad natural y artificial. Dosimetría. Efectos de las radiaciones ionizantes. Aplicaciones biomédicas: marjajes y radiofármacos.



5. COMPETENCIAS

Generales

CG2	Reconocer los principios físicos implicados en un proceso biológico
CG10	Evaluar, interpretar y resumir información y datos bioquímicos, haciendo uso de la literatura científica.
CG14	Comunicar con rigor los aspectos fundamentales de su actividad profesional a otros profesionales de su área, o de áreas afines, y a un público no especializado.

Específicas

CE11-F1	Aplicar los conceptos de electricidad y magnetismo a la espectroscopia y al análisis estructural en Bioquímica.
CE11-F2	Aplicar los conceptos de la mecánica a diferentes fenómenos biológicos.
CE12-F3	Explicar la estructura del átomo y los tipos de desintegración, reconociendo los principales efectos de la radiación en sistemas biológicos y las medidas de protección radiológica.

Transversales

CT1-F1	Adaptarse a nuevas situaciones.
CT4-F2	Trabajar en equipo, cooperando con otros estudiantes.
CT2-F3	Razonar de modo crítico.
CT14-F4	Desarrollar una motivación por la calidad.
CT13-F5	Mostrar sensibilización por temas medioambientales.
CT5-F6	Relacionar la Física con otras disciplinas.



6. HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas	37,5	52,5	3,6
Seminarios	15	25	1,6
Tutorías/Trabajos dirigidos	6	9	0,6
Preparación de trabajos y exámenes	5		0,2
Total	63,5	86,5	6

7. METODOLOGÍA

Se seguirá una metodología mixta basada en el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje colaborativo y el autoaprendizaje. Las actividades presenciales de la asignatura se estructuran en **clases expositivas o magistrales de teoría, clases de seminario y tutorías y actividades dirigidas.**

Clases teóricas presenciales: estas clases serán expositivas y en ellas se desarrollarán de forma oral los epígrafes que se indican en el programa de la asignatura como clases presenciales, lo que permitirá al alumno obtener una visión global y comprensiva de la misma. Se hará uso de la pizarra o de presentaciones PowerPoint. Al final del tema se podrán plantear nuevas propuestas que permitan interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura o con otras asignaturas. Previamente a la exposición, todo el material presentado necesario para el seguimiento de las clases estará a disposición de los alumnos en el Campus Virtual o en el servicio de reprografía.

Clases de seminario: tendrán como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos a un conjunto de cuestiones/ejercicios. Para ello, se proporcionará a los estudiantes una colección de ejercicios relacionados con cada tema de los que consta la asignatura. El profesor explicará algunos ejercicios tipo (que se indicarán como tal en el enunciado) y el resto lo resolverán los estudiantes como trabajo personal. Algunas de las cuestiones estarán relacionadas con aspectos específicos o de aplicación no descritos en el desarrollo teórico de la asignatura, para que los alumnos puedan utilizar los conocimientos adquiridos en la justificación de los hechos planteados en los mismos.

Tutorías presenciales/Actividades dirigidas: se programarán seis sesiones presenciales de tutorías (para todos los alumnos) con grupos reducidos de estudiantes sobre ejercicios avanzados en relación con el temario de la asignatura. Se resolverán las dudas y dificultades que se hayan presentado en la resolución de los ejercicios propuestos y se orientará a los alumnos para la solución correcta. Estas actividades se complementarán con dos visitas en grupo reducido a Centros de Asistencia a la Investigación (Unidad de Resonancia Magnética y Centro Nacional de Microscopía Electrónica) donde se explicará cómo los conceptos expuestos en teoría son utilizados en la práctica.

8. BIBLIOGRAFÍA

Al principio de curso se comentará la bibliografía recomendada, indicando los aspectos más relevantes de cada texto. Se utilizarán un libro de texto básico para el desarrollo de la asignatura recurriendo al apoyo de bibliografía complementaria en algunos aspectos que así lo requieran.

Básica

- Tipler, P.A.; Mosca, G. "Física para Ciencia y Tecnología – Tipler, Mosca" – Volumen 1: Mecánica y Vol. 2 Electromagnetismo, 1993. ISBN: 8429143661
- Nelson, P: "Física Biológica. Energía, información, vida", 1ª ed., Reverte, 2005. ISBN: 8429118373
- Atkins, P. y de Paula, J.: "Physical-chemistry for Life Sciences", Oxford, 2005.

Complementaria

- Phillips, R.; Kondev, J. y Theriot, J.: "Physical Biology of the Cell", 1ª ed., Garland Science, 2008. ISBN-10: 0815341636
- Buceta, J.; Koroutcheva, E. y Pastor, J.M.: "Temas de Biofísica", Editorial UNED. Colección Cuadernos de la UNED (nº 35275CU01A01). Madrid, 2006.
- Vázquez, J.: "Biofísica: Principios fundamentales", EYPASA, Madrid, 1993.

9. EVALUACIÓN

Es obligatorio asistir a todas las tutorías dirigidas. La asistencia a las actividades presenciales, y la participación activa del alumno en todas las actividades docentes se valorará positivamente en la calificación final. La calificación final de la asignatura se computará, de forma ponderada, atendiendo a los porcentajes que se muestran en cada uno de los aspectos recogidos a continuación. Todas las calificaciones estarán basadas en la puntuación absoluta sobre 10 puntos, y de acuerdo con la escala establecida en el RD 1125/2003.

❖ EXÁMENES ESCRITOS: 70%

Examen final: 50%

Los conocimientos adquiridos se evaluarán mediante la realización de un examen final que constará de preguntas sobre aplicación de conceptos aprendidos durante el curso y cuestiones prácticas relacionadas. Es imprescindible obtener una nota mínima de 4,0 para que esta actividad de evaluación contribuya a la calificación global de la asignatura.

Pruebas de control: 20%

Se realizarán dos exámenes de control de una hora de duración que constarán de preguntas de tipo test y cuestiones cortas e inmediatas sobre los conceptos más importantes de los temas que correspondan a cada prueba de control.



❖ TRABAJO PERSONAL Y ACTIVIDADES DIRIGIDAS: 30%

Seminarios: 15%

La evaluación del rendimiento del alumno en la aplicación de los conceptos teóricos a supuestos prácticos se realizará a través de la resolución autónoma de ejercicios y problemas.

Tutorías: 15%

La evaluación del trabajo de aprendizaje individual realizado por el alumno se realizará mediante tutorías, a las cuales serán citados los alumnos seis veces a lo largo del primer cuatrimestre. Se valorará la destreza del alumno en la resolución de los problemas y ejercicios avanzados propuestos en las tutorías.

❖ CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Examen de convocatoria extraordinaria: 100%

Se realizará un examen de contenidos teóricos que incluya los conceptos explicados en las clases teóricas, así como aquellos desarrollados en seminarios y tutorías. El examen de dicha convocatoria tendrá un valor del 100% de la calificación final.

Siempre se respetará un plazo mínimo de siete días entre la publicación de cualquier calificación, si fuera el caso, y la fecha del examen final de la asignatura.

PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES - CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	FECHAS
1.- Elementos de mecánica	Clases Teoría	10	1	Semanas 1-4
	Seminarios	4	1	
2.- Fundamentos de electricidad y magnetismo	Clases Teoría	3,5	1	Semanas 5-6
	Seminarios	2	1	
3.- Fenómenos de transporte	Clases Teoría	2,5	1	Semana 7
	Seminarios	1	1	
4.- Introducción a la mecánica estocástica	Clases Teoría	2,5	1	Semana 8
	Seminarios	1	1	
5.- Difusión	Clases Teoría	2,5	1	Semana 9
	Seminarios	1	1	
6.- Migración iónica	Clases Teoría	2,5	1	Semana 10
	Seminarios	1	1	
7.- Fundamentos de organización coloidal	Clases Teoría	2,5	1	Semana 11
	Seminarios	1	1	
8.- Fenómenos eléctricos en membranas	Clases Teoría	2,5	1	Semana 12
	Seminarios	1	1	
9.- Física ondulatoria: Fundamentos de Espectroscopia y Microscopia.	Clases Teoría	2,5	1	Semana 13
	Seminarios	1	1	
10.- Análisis estructural	Clases Teoría	2,5	1	Semana 14
	Seminarios	1	1	
11.- Física Nuclear	Clases Teoría	1	1	Semana 15
	Seminarios	1	1	
	Tutorías	6	3	Semanas 4, 8, 10, 13, 14, 15
	CONTROLES	3	1	Semanas 7 y 12

RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

ACTIVIDAD DOCENTE	COMPETENCIAS ASOCIADAS	ACTIVIDAD PROFESOR	ACTIVIDAD ESTUDIANTE	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	P	NP	TOTAL	C
Clases Teoría	CG2, CG10 CE11-F1, CE11-F2, CE11-F3 CT2-F3, CT14-F4, CT13-F5, CT5-F6	Preparación del material. Exposición de conceptos teóricos.	Preparación previa de las clases. Toma de apuntes.	Calificación de las respuestas realizadas por escrito a preguntas relacionadas con los conceptos teóricos explicados.	37,5	52,5	90	
Seminarios	CG2, CG10 CE11-F1, CE11-F2, CE11-F3 CT1-F1, CT4-F2, CT2-F3, CT14-F4, CT13-F5, CT5-F6	Preparación previa de las clases. Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas.	Preparación previa de las clases. Toma de apuntes. Realización de ejercicios. Formulación de preguntas y dudas.	Calificación de las respuestas (planteamiento y resultado) realizadas por escrito para la resolución de ejercicios prácticos.	15	25	40	15%
Tutorías	CG2, CG10, CG14 CE11-F1, CE11-F2, CE11-F3 CT1-F1, CT4-F2, CT2-F3, CT14-F4, CT13-F5, CT5-F6	Propuesta de resolución detallada de ejercicios.	Consulta al profesor sobre las dificultades conceptuales y metodológicas que encuentra al estudiar la materia.	Calificación de las respuestas (planteamiento y resultado) realizadas por escrito para la resolución de ejercicios y discusión de supuestos prácticos.	6	9	15	15%
Exámenes	Todas las competencias generales, específicas y transversales	Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Calificación del alumno.	Preparación y realización de los exámenes y controles.	Valoración del examen y controles.	5		5	70%

P: Actividades presenciales

NP: Actividades no presenciales (trabajo autónomo)

C: Calificación