

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Avances en Química Física	Química Física Biológica	4º	1º	6	Optativa
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Jose C. Martínez Herrerías Eva Sánchez Cobos			Departamento de Química Física, Facultad de Ciencias Tel. 958242370 (Prof. Martínez) 958241000, Ext. 20284 (Prof. Sánchez) E.mail. jcmh@ugr.es (Prof. Martínez) evasan@ugr.es (Prof. Sánchez)		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Prof. Martínez: Lunes 10-12, Martes 12-14, Jueves 12-14 Prof. Sánchez: Lunes, Martes, Jueves 10.30-12.30		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Química					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
La Química Física en la racionalización de los procesos biológicos Estructura de biomoléculas Biomoléculas en disolución Reconocimiento biomolecular					



COMPETENCIAS GENERALES (CG) Y ESPECÍFICAS (CE)

El alumno deberá adquirir la capacidad de:

- CG1 – Analizar y sintetizar
- CG2 – Organizar y planificar
- CG3 – Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua oficial del Grado
- CG4 – Comunicarse en una lengua extranjera
- CG5 – Gestionar datos y generar información/conocimiento
- CG6 – Resolver problemas
- CG7 – Adaptarse a nuevas situaciones y tomar decisiones de forma correcta
- CG8 – Trabajar en equipo
- CG9 – Razonar críticamente
- CG10 – Realizar un aprendizaje autónomo para su desarrollo continuo profesional
- CG11 – Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales y sociales
- CG12 – Mostrar iniciativa y espíritu emprendedor

El alumno deberá saber o conocer:

- CE0 – Los fundamentos o principios de otras disciplinas necesarios para las distintas áreas de la Química
- CE14 – La estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos

El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de:

- CE25 – Evaluar e interpretar datos e información química
- CE27 – Aplicar conocimientos químicos adquiridos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados
- CE29 – Presentar, tanto de forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada
- CE30 – Utilizar razonadamente las herramientas matemáticas e informáticas para trabajar con datos químicos
- CE34 – Observar, seguir y medir propiedades, eventos o cambios químicos
- CE41 – Aplicar correctamente las principales técnicas instrumentales empleadas en química

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- El alumno debe reconocer y diferenciar, a nivel estructural y de composición, los diferentes biopolímeros, especialmente proteínas y ácidos nucleicos.
- El alumno debe ser capaz de evaluar de modo aproximado la contribución de las diferentes fuerzas inter- e intramoleculares a la estabilidad estructural de las biomoléculas para sus diferentes niveles estructurales.
- El alumno deberá conocer y entender a un nivel químico físico los principales métodos experimentales y técnicas espectroscópicas utilizados hoy día para la determinación estructural y conformacional de biopolímeros.
- El alumno debe saber utilizar las herramientas termodinámicas necesarias para describir el comportamiento de los biopolímeros en disolución, así como sus cambios conformacionales y sus interacciones con otras moléculas e iones.
- El alumno deberá entender y realizar la interpretación de los resultados experimentales obtenidos a partir de las diferentes experiencias, así como evaluar su importancia biológica.



TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- **Tema 1. Introducción: la Química Física en la racionalización de los procesos biológicos**
Objeto de la Química Física Biológica. Historia de la Química Física Biológica. Objetivos y metodología de la Química Física Biológica. Descriptiva de las macromoléculas y agregados supramacromoleculares de interés biológico.
- **Tema 2. Estructura de biomoléculas I: fuerzas inter e intramoleculares**
Las fuerzas inter e intramoleculares como responsables de los niveles estructurales: enlace covalente, enlaces de hidrógeno, interacciones iónicas, fuerzas de van der Waals e interacciones hidrofóbicas. Impedimentos estéricos. Descripción energético-estructural de proteínas, ácidos nucleicos y otros biopolímeros de interés.
- **Tema 3. Estructura de biomoléculas II: métodos experimentales**
Introducción. Espectroscopia ultravioleta-visible. Espectroscopia infrarroja. Espectroscopia de fluorescencia. Espectroscopias de resonancia magnética. Dicroísmo circular. Dispersión de la luz. Difracción de rayos X.
- **Tema 4. Biomoléculas en disolución: equilibrio conformacional**
Las disoluciones de macromoléculas y su carácter polielectrolítico: solubilidad. Equilibrio a través de membranas artificiales: medidas de presión osmótica y técnicas de diálisis. Definición de estado conformacional. El paradigma del plegamiento de proteínas. Formulación del equilibrio de dos estados y multiestado. Calorimetría diferencial de barrido y otras técnicas experimentales. Equilibrio conformacional en biomoléculas: parámetros termodinámicos y su interpretación. Estabilidad de biomoléculas.
- **Tema 5. Reconocimiento biomolecular**
Introducción: relación estructura-función en biomoléculas. Conceptos básicos: obtención de datos experimentales y su interpretación molecular. Formulación general para n sitios idénticos e independientes. Cooperatividad y alosterismo: modelos y ejemplos. Calorimetría isotérmica de titulación.

TEMARIO PRÁCTICO (EN ORDEN CRONOLÓGICO):

- **Práctica 1.** Preparación de muestras (I). Electroforesis
- **Práctica 2.** Preparación de muestras (II). Determinación del coeficiente de extinción molar
- **Seminario 1.** Las bases de datos más usuales en Química Física Biológica. Introducción a la biocomputación y al diseño racional de biomoléculas
- **Práctica 3.** Análisis computacional de la secuencia de una proteína problema. Comparativa con otras proteínas de la familia mediante alineamiento de secuencias
- **Práctica 4.** Visualización de los niveles estructurales en macromoléculas biológicas a través de herramientas informáticas
- **Práctica 5.** Predicción de la estructura secundaria de una proteína problema por el método de Chou y Fasman
- **Práctica 6.** Cristalización de biomoléculas
- **Práctica 7.** Medida de espectros de dicroísmo circular. Análisis espectral de la estructura secundaria y terciaria de una proteína problema
- **Práctica 8.** Análisis conformacional del desplegamiento de una proteína problema mediante calorimetría diferencial de barrido
- **Práctica 9.** Análisis conformacional del desplegamiento de una proteína problema mediante técnicas espectroscópicas
- **Seminario 2.** Análisis de datos experimentales mediante el uso de programas informáticos de cálculo numérico. Representaciones gráficas
- **Práctica 10.** Análisis del equilibrio de unión proteína-ligando mediante técnicas espectroscópicas
- **Seminario 3.** Métodos cinéticos para la caracterización químicofísica de biomoléculas



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Cantor & Schimmel. Biophysical Chemistry. Editorial Freeman & Co.
- Van Holde, Johnson, Ho. Physical Biochemistry. Editorial Prentice Hall.
- Van Holde. Bioquímica Física. Editorial Alhambra-Exedra.
- Sun. Physical Chemistry of Macromolecules. Basis, principles and issues. Editorial Wiley.
- Tanford. Physical Chemistry of Macromolecules. Editorial Wiley.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Shulz, Schirmer. Principles of proteína structure. Editorial Springer-Verlag.
- Creighton. Protein structure: a practical approach. Editorial IRL-Press.
- Subirana. Estructura del ADN. Editorial Alhambra-Exedra.
- Drenth. Principles of protein X-ray crystallography. Editorial Springer.
- Campbell, Dwek. Biological spectroscopy. Editorial The Benjamin/Cummings Publishing Co. Inc.
- Edsall, Gutfreund. Biothermodynamics. Editorial John Wiley & Sons.
- Ladbury, Doyle. Biocalorimetry 2. Applications of calorimetry in the biological sciences. Editorial Wiley.
- Chipot, Pohorille. Free energy calculations. Theory and applications in chemistry and biology. Editorial Springer.
- Buchner, Kiefhaber. The Protein Folding Handbook. Editorial Wiley-VCH.
- Bohm, Schneider. Protein-ligand interactions: from molecular recognition to drug design. Editorial Wiley-VCH.
- Creighton. Proteins. Editorial Freeman & Co.
- Attwood, Parry-Smith. Introducción a la bioinformática. Editorial Prentice Hall.
- Glasel, Deutscher. Introduction to biophysical methods for protein and nucleic acid research. Editorial Academic Press.
- Horta, Zubiaga. Macromoléculas. Editorial UNED.

ENLACES RECOMENDADOS

METODOLOGÍA DOCENTE

Las actividades formativas constan de clases de teoría, problemas, seminarios y/o exposición de trabajos y tutorías programadas. Durante las sesiones teóricas se exponen los objetivos principales del tema y se desarrollan los contenidos fundamentales del mismo. Asimismo se ponen a disposición de los alumnos todos aquellos materiales necesarios para su comprensión. Para los seminarios se proporcionarán relaciones de ejercicios/esquemas que posteriormente se trabajarán individualmente o en grupo. La distribución de competencias generales y específicas entre las diferentes actividades serán las siguientes:

- AF.1 Lección magistral: CGI, CEO, CE14
- AF.2 Actividades prácticas: CE25, CE27, CE30
- AF. 3 Seminarios y/o exposición de trabajos: CGI-CG3, CE25, CE27, CE30, CE34
- AF.4 Actividades no presenciales individuales: CGI, CG2, CG9, CG10, CE41
- AF. 5 Actividades no presenciales grupales: CGI, CG8, CE34
- AF. 6 Tutorías: CG3, CG9



PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposición es y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individual es (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	1,2	3					6				
Semana 2	2	4					6				
Semana 3	2	4	3(P1)				6				
Semana 4	2,3	3	2(P2)				6				
Semana 5	3	3		1(S1, P3, P4, P5)			6				
Semana 6	3	3	2(P6)				6				
Semana 7	3	3	1(P7)				6				
Semana 8	4	3	1(P8)				6				
Semana 9	4	3	2(P9)		2		6				
Semana 10	4	3		1(S2)			6				
Semana 11	5	3	2(P10)				6				
Semana 12	5	3		1(S3)			6				
Semana 13	5	2					6				
Semana 14							6				
Semana 15					2		6				
Semana 16							6				
Total horas		40	13	3	4						



EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La evaluación de las competencias de cada una de las asignaturas que componen la materia se llevará a cabo de forma continuada a lo largo del periodo académico. La calificación global responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación; de manera orientativa se indica la siguiente ponderación:

- SE.1 Prueba evaluativo escrita/oral: el 60% de la calificación final. Se realizarán dos exámenes parciales a lo largo del curso
- SE.2 y SE.3 Actividades y trabajos del alumno/a individuales y en grupo: el 30% de la calificación final.
- SE.4 Otros aspectos evaluados: hasta el 10% de la calificación final.

Para los alumnos que se acojan a la evaluación única final, se convocará un único examen donde se evaluarán los contenidos de la asignatura.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Se utilizará la plataforma SWAD (<http://swad.ugr.es/>) como vehículo para suministrar información adicional sobre los contenidos de la asignatura.

