

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Avances en Química Física	Química Física Biológica	4º	1º	6	Optativa
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Jose Cristóbal Martínez Herrerías: Teoría, Problemas, Seminarios y Prácticas de Laboratorio			Dpto. de Química Física, 3ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho nº 7. Teléfono: 958242370. Correo electrónico: jcmh@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			Martes, Miércoles y Jueves de 12 a 14 h		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Química			Bioquímica, Biotecnología		
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					

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/>)

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

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 quimicofísico 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 Biológica 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: fuerzas covalentes y no covalentes, interacciones iónicas, fuerzas de van der Waals, enlaces de hidrógeno, 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. Espectroscopia de resonancia magnética nuclear. Dicroísmo circular. Difracción de rayos X.
- **Tema 4. Biomoléculas en disolución: equilibrio conformacional**
Las disoluciones de macromoléculas y su carácter polielectrolítico: solubilidad. Equilibrios 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:

Seminarios/Talleres

- **Seminario 1.** Las bases de datos más usuales en Química Física Biológica. Introducción a la biocomputación y a la predicción estructural
- **Seminario 2.** Análisis de datos experimentales mediante el uso de Excel y otros programas informáticos de cálculo numérico. Representaciones gráficas
- **Seminario 3.** Métodos cinéticos para la caracterización quimiofísica de biomoléculas
- **Seminario 4.** Introducción al diseño racional e irracional de proteínas

Prácticas de Laboratorio

Práctica 0. Visualización estructural de biomoléculas a través de herramientas informáticas

Práctica 1. Preparación de muestras (I). Electroforesis. Espectrometría de masas.

Práctica 2. Preparación de muestras (II).

Práctica 3. Determinación del coeficiente de extinción molar de una proteína mediante el método de Gill & von Hippel

Práctica 4. Análisis computacional de la secuencia de una proteína mediante alineamiento estructural con otras proteínas de la familia

Práctica 5. Cristalización de biomoléculas

Práctica 6. Análisis estructural de una proteína mediante espectroscopia de dicroísmo circular

Práctica 7. Análisis conformacional de la desnaturalización térmica de una proteína mediante espectroscopia de fluorescencia

Práctica 8. Análisis conformacional de la desnaturalización por agentes químicos de una proteína mediante espectroscopia de fluorescencia

Práctica 9. Análisis conformacional de la desnaturalización de una proteína mediante calorimetría diferencial de barrido



Práctica 10. Análisis del equilibrio de unión proteína-ligando mediante medidas de su actividad catalítica y de diálisis en equilibrio

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Cantor & Schimmel. Biophysical Chemistry. Editorial Freeman & Co.
- Creighton. The Physical and Chemical Basis of Molecular Biology. Editorial Helvetian Press.
- Sun. Physical Chemistry of Macromolecules. Basis, Principles and Issues. Editorial Wiley.
- Tanford. Physical Chemistry of Macromolecules. Editorial Wiley.
- van Holde, Johnson, Ho. Physical Biochemistry. Editorial Prentice Hall.
- van Holde. Bioquímica Física. Editorial Alhambra-Exedra.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Attwood, Parry-Smith. Introducción a la bioinformática. Editorial Prentice Hall.
- Bohm, Schneider. Protein-Ligand Interactions: From Molecular Recognition to Drug Design. Editorial Wiley-VCH.
- Buchner, Kiefhaber. The Protein Folding Handbook. Editorial Wiley-VCH.
- Campbell, Dwek. Biological Spectroscopy. Editorial The Benjamin/Cummings Publishing Co. Inc.
- Chipot, Pohorille. Free Energy Calculations. Theory and Applications in Chemistry and Biology. Editorial Springer.
- Creighton. Protein Structure: A Practical Approach. Editorial IRL-Press.
- Creighton. Proteins. Editorial Freeman & Co.
- Drenth. Principles of Protein X-ray Crystallography. Editorial Springer.
- Edsall, Gutfreund. Biothermodynamics. Editorial John Wiley & Sons.
- Glasel, Deutscher. Introduction to Biophysical Methods for Protein and Nucleic Acid Research. Editorial Academic Press.
- Horta, Zubiaga. Macromoléculas. Editorial UNED.
- Ladbury, Doyle. Biocalorimetry 2. Applications of Calorimetry in the Biological Sciences. Editorial Wiley.
- Serdyuk, Zaccai, Zaccai. Methods in Molecular Biophysics. Editorial Cambridge University Press.
- Shulz, Schirmer. Principles of Protein Structure. Editorial Springer-Verlag.
- Subirana. Estructura del ADN. Editorial Alhambra-Exedra.

ENLACES RECOMENDADOS

Plataforma de apoyo a la docencia PRADO2 (<http://prado.ugr.es>)

METODOLOGÍA DOCENTE

Las actividades formativas constan de clases de teoría, problemas, seminarios, prácticas de laboratorio 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. La distribución de competencias generales y específicas entre las diferentes actividades serán las siguientes:

- AF.1 Lección magistral: CG1, CE0, CE14
- AF.2 Actividades prácticas: CE25, CE27, CE30



- AF.3 Seminarios: CG1, CG2, CG3, CE25, CE27, CE30, CE34
- AF.4 Actividades no presenciales: CG1, CG2, CG8, CG9, CG10, CE34, CE41
- AF.5 Tutorías: CG3, CG9

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

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R.D. 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional. 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 evaluativa escrita: el 60% de la calificación final.
- SE.2 Actividades y trabajos individuales: el 10% de la calificación final.
- SE.3 Actividades prácticas: el 30% de la calificación final.

Evaluación ordinaria: se realizarán dos exámenes parciales, además del examen final, para evaluar el temario de teoría. Se entregará un informe escrito para evaluar el temario de prácticas. La nota final será una media ponderada de las calificaciones de estos exámenes (60%), del informe de prácticas (30%) y los trabajos individuales (10%).

Evaluación extraordinaria: el alumno se examinará por escrito de la(s) parte(s) (teórica y/o práctica) que estime oportunas. Se podrán entregar los trabajos individuales propuestos si no se hizo durante la evaluación ordinaria. Presentarse a alguna parte implicará la pérdida de la calificación obtenida en la convocatoria ordinaria. Se mantendrá el criterio de media ponderada utilizado en la evaluación ordinaria.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA”

En virtud al Artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada el alumno puede examinarse mediante la evaluación única final. Dicha evaluación consistirá en una prueba escrita en la que se incluirán cuestiones de teoría, problemas y prácticas, que garanticen que el alumno ha adquirido las competencias descritas en esta guía docente.

Para acogerse a esta opción, el estudiante ha de solicitarlo al Director del Departamento en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. Transcurridos diez días sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa y por escrito del Director del Departamento se entenderá que ésta ha sido desestimada. En caso de denegación, el estudiante podrá interponer, en el plazo de un mes, recurso de alzada ante el Rector, quien podrá delegar en el Decano o Director del Centro, agotando la vía administrativa.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Se utilizará la plataforma PRADO2 (<http://prado.ugr.es>) como vehículo para suministrar información adicional sobre los contenidos de la asignatura



