

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. 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⁾		
			El que se encuentra publicado en el Directorio web de ugr.es (https://directorio.ugr.es/) para cada profesor/a.		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Química			Física, Biología, Biotecnología, Bioquímica, Farmacia		
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/neg7121/>)

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**
Objetivos de la Química Física Biológica. Historia de la Química Física Biológica. Metodología de la Química Física Biológica. Descriptiva de las principales 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 de otras biomoléculas y agregados supramacromoleculares de interés biológico.
- **Tema 3. Estructura de biomoléculas II: métodos experimentales**
Introducción. Espectroscopia ultravioleta-visible. Espectroscopia infrarroja. Espectroscopia de fluorescencia. Dicroísmo circular. Resonancia magnética nuclear. 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 software de cálculo numérico y gráfico. Análisis de regresión lineal y no lineal por mínimos cuadrados.

Seminario 3. Diseño racional e irracional de proteínas

Prácticas de Laboratorio

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 proteínas mediante el método de Gill & von Hippel

Práctica 4. Análisis computacional de proteínas mediante alineamiento estructural y de secuencias

Práctica 5. Cristalización de proteínas

Práctica 6. Análisis estructural proteínas mediante espectroscopia de dicroísmo circular

Práctica 7. Análisis de la desnaturalización térmica de proteínas mediante espectroscopia de fluorescencia

Práctica 8. Análisis de la desnaturalización por agentes químicos de proteínas mediante espectroscopia de fluorescencia

Práctica 9. Análisis de la desnaturalización térmica de proteínas mediante calorimetría diferencial de barrido

Práctica 10. Análisis funcional de proteínas mediante medidas de su actividad catalítica

BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Cantor & Schimmel. Biophysical Chemistry. Editorial Freeman & Co.
- Creighton. The Physical and Chemical Basis of Molecular Biology. Editorial Helvetian Press.
- Jomo Walla. Modern Biophysical Chemistry. Editorial Wiley.
- Klostermeier & Rudolph. Biophysical Chemistry. Editorial CRC Press.
- Sheehan. Physical Biochemistry. Editorial Wiley.
- Sun. Physical Chemistry of Macromolecules. Basis, Principles and Issues. 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.
- Gómez-Moreno & Sancho-Sanz. Estructura de Proteínas. Editorial Ariel Ciencia.
- 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.
- Tanford. Physical Chemistry of Macromolecules. Editorial Wiley.

ENLACES RECOMENDADOS

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

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: durante el curso se realizarán dos pruebas parciales escritas para evaluar el temario de teoría. El día del examen final se podrán volver a hacer ambas pruebas escritas por separado. Se entregará un informe individual por escrito para evaluar el temario de prácticas, y también se entregarán las actividades y trabajos. La nota final será una media ponderada de las calificaciones de los exámenes parciales (60%), del informe de prácticas (30%) y de los trabajos individuales (10%).

Evaluación extraordinaria: el alumno se examinará por escrito de las pruebas parciales de teoría y/o de las prácticas, si desea mejorar la calificación obtenida durante la evaluación ordinaria. Presentarse a alguna parte implicará la pérdida de la calificación obtenida para ella durante la evaluación ordinaria. Se podrán entregar los trabajos individuales propuestos si no se hizo para la evaluación 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.

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL



HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
El que se encuentra publicado en el Directorio web de ugr.es (https://directorio.ugr.es/) para cada profesor/a.	Correo electrónico, Google Meet, Zoom Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesor podrá proponer tutorías grupales como herramienta de retorno formativo, sobre todo si las clases virtuales se imparten en modo asíncrono
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	
- La proporción entre clases virtuales y presenciales dependerá de las normas dictadas por el centro en función de las circunstancias sanitarias. En las clases virtuales se concentraría la enseñanza de índole teórica y en las presenciales se primaría la docencia práctica. - Las sesiones prácticas se realizarán en los laboratorios del Departamento de Química Física si la normativa de la UGR lo permite en virtud de las circunstancias que hubiese en ese momento. - Las clases virtuales se impartirán utilizando la plataforma que autorice y habilite la UGR. Serán síncronas o asíncronas en función de la coordinación del Grado y de la normativa en vigor. - Se utilizará preferentemente la plataforma PRADO 2 para el intercambio de materiales con los estudiantes.	
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
Convocatoria Ordinaria	
- Durante el curso se realizarán dos pruebas parciales escritas para evaluar el temario de teoría. El día del examen final se podrán volver a hacer ambas pruebas escritas por separado. Se entregará un informe individual por escrito para evaluar el temario de prácticas, y también se entregarán las actividades y trabajos. La nota final será una media ponderada de las calificaciones de los exámenes parciales (60%), del informe de prácticas (30%) y de los trabajos individuales (10%). - Las pruebas escritas tendrán lugar de forma presencial. Si no fuera posible se harán siguiendo las instrucciones y a través de la plataforma que dictase la UGR. - El informe de prácticas y los trabajos individuales se entregarán por correo electrónico en formato pdf.	
Convocatoria Extraordinaria	
- El alumno se examinará por escrito de las pruebas parciales de teoría y/o de las prácticas, si desea mejorar la calificación obtenida durante la evaluación ordinaria. Presentarse a alguna parte implicará la pérdida de la calificación obtenida para ella durante la evaluación ordinaria. Se podrán entregar los trabajos individuales propuestos si no se hizo para la evaluación ordinaria. Se mantendrá el criterio de media ponderada utilizado en la evaluación ordinaria. - Las pruebas escritas se realizarán en modo presencial. Si no fuera posible se harán siguiendo las instrucciones y a través de la plataforma que dictase la UGR. Los trabajos individuales se entregarán por correo electrónico en formato pdf.	
Evaluación Única Final	
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.

La prueba se realizará en modo presencial. Si no fuera posible se realizará siguiendo las instrucciones y a través de la plataforma que habilite la UGR.

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

El que se encuentra publicado en el Directorio web de ugr.es (<https://directorio.ugr.es/>) para cada profesor/a.

Correo electrónico, Google Meet, Zoom
Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante.
El profesor podrá proponer tutorías grupales como herramienta de retorno formativo, sobre todo si las clases virtuales se imparten en modo asíncrono

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Las clases se impartirán utilizando la plataforma que autorice y habilite la UGR. Serán síncronas o asíncronas en función de la coordinación del Grado y de la normativa.
- Se utilizará preferentemente la plataforma PRADO 2 para el intercambio de materiales con los estudiantes.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

- La distribución de porcentajes será la misma que en los escenarios anteriores.
- Las pruebas escritas se realizarán siguiendo las instrucciones y a través de la plataforma que habilite la UGR.
- El informe de prácticas y los trabajos individuales se entregarán por correo electrónico en formato pdf.

Convocatoria Extraordinaria

- El alumno se examinará por escrito de las pruebas parciales de teoría y/o de las prácticas, si desea mejorar



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Página 7

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

la calificación obtenida durante la evaluación ordinaria. Presentarse a alguna parte implicará la pérdida de la calificación obtenida para ella durante la evaluación ordinaria. Se podrán entregar los trabajos individuales propuestos si no se hizo para la evaluación ordinaria. Se mantendrá el criterio de media ponderada utilizado en la evaluación ordinaria.

- Las pruebas escritas se realizarán siguiendo las instrucciones y a través de la plataforma que dictase la UGR.
- Los trabajos individuales se entregarán por correo electrónico en formato pdf.

Evaluación Única Final

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.

La prueba se realizará siguiendo las instrucciones y a través de la plataforma que habilite la UGR.

INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y a la diversidad funcional del alumnado.

