

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Bioquímica y Biología Molecular	Biofísica	2º	4º	6	Obligatoria
PROFESORADO⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> Julia Maldonado Valderrama Andrea Casans Gabasa 			Dpto. Física Aplicada, 1ª planta (Edif. Física), Facultad de Ciencias. Despacho n 24. julia@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS⁽¹⁾		
			http://fisicaaplicada.ugr.es/pages/profesorado		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Bioquímica					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> Haber cursado Química General, matemáticas, estadística y física 					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<ul style="list-style-type: none"> - Propiedades físico-químicas de las membranas. Difusión y transporte. - Termodinámica estadística y sus aplicaciones en las ciencias de la vida. - Bioenergética. Transporte de electrones. Gradiente de protones y síntesis de ATP. - Electrofisiología. Propiedades eléctricas pasivas y activas de la membrana celular. - Potencial de membrana. Potencial de acción. Acoplamiento eléctrico mecánico. - Transformaciones de energía para trabajos celulares de biosíntesis, transporte y biomecánico. 					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					

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/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))

Competencias Generales

CG1 - Poseer y comprender los conocimientos fundamentales acerca de la organización y función de los sistemas biológicos en los niveles celular y molecular, siendo capaces de discernir los diferentes mecanismos moleculares y las transformaciones químicas responsables de un proceso biológico

CG2 - Saber aplicar los conocimientos en Bioquímica y Biología Molecular al mundo profesional, especialmente en las áreas de investigación y docencia, y de actividades biosanitarias, incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas en el ámbito de las Biociencias Moleculares utilizando el método científico

CG3 - Adquirir la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, así como de extraer conclusiones y reflexionar críticamente sobre las mismas en distintos temas relevantes en el ámbito de las Biociencias Moleculares

CG4 - Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la capacidad de comunicar aspectos fundamentales de su actividad profesional a otros profesionales de su área, o de áreas afines, y a un público no especializado

CG5 - Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía, incluyendo la capacidad de asimilación de las distintas innovaciones científicas y tecnológicas que se vayan produciendo en el ámbito de las Biociencias Moleculares

Competencias Básicas

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio)

para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Competencias Transversales

CT1.- Adquirir la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.

CT2.- Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.

CT4.- Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.

CT5.- Saber aplicar los principios del método científico.

CT6.- Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.

CT7.- Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.

CT8.- Saber leer de textos científicos en inglés.

CT9.- Saber comunicar información científica de manera clara y eficaz, incluyendo la capacidad de presentar un trabajo, de forma oral y escrita, a una audiencia profesional, y la de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas.



Competencias Específicas

CE4.- Comprender los principios que determinan la estructura de las macromoléculas biológicas (incluyendo proteínas y ácidos nucleicos), así como de los complejos supramoleculares biológicos, y ser capaz de explicar las relaciones entre la estructura y la función.

CE5.- Comprender los principios químicos y termodinámicos del reconocimiento molecular y de la biocatálisis, así como el papel de las enzimas y otras proteínas en determinar el funcionamiento de las células y organismos.

CE6.- Comprender la estructura de las membranas celulares y su papel en el transporte de moléculas, transducción de energía y transducción de señales.

CE24.- Poseer las habilidades matemáticas, estadísticas e informáticas para obtener, analizar e interpretar datos, y para entender modelos sencillos de los sistemas y procesos biológicos a nivel celular y molecular.

CE26.- Tener capacidad para plantear y resolver cuestiones y problemas en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente.

CE28.- Capacidad para transmitir información dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la elaboración, redacción y presentación oral de un informe científico.

CE29.- Adquirir la formación básica para el desarrollo de proyectos, incluyendo la capacidad de realizar un estudio en el área de la Bioquímica y Biología Molecular, de interpretar críticamente los resultados obtenidos y de evaluar las conclusiones alcanzadas.

En la siguiente Tabla relacionamos las competencias con los contenidos de la asignatura

Contenidos	Competencias
Tema 1	CT1-CT4
Tema 2	CE4, CE5, CE6
Tema 3	CE4, CE5, CE6
Tema 4	CE6
Tema 5	CE6, CE5
Tema 6	CEE, CE5
Tema 7	CE4
Tema 8	CE4
Clases de Problemas	CE24, CE26, CT6, CT5
Clases Prácticas	CE24, CE29, CT7, CT8, CT9, CT2, CT5
Preparación de Trabajos	CE24, CE28, CE29, CT7, CT8, CT9, CT2, CT5

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Proporcionar una formación adecuada en los aspectos básicos de la Biofísica.
- Descripción de las propiedades físicas de membranas.
- Analizar modelos teóricos basados en leyes físicas para describir procesos de intercambio de materia, carga y/o energía en membranas biológicas.
- Analizar desde el punto de vista termodinámico de las reacciones químicas y su posible acoplamiento en distintos niveles de organización de sistemas bioquímicos.
- Aplicar tratamientos teóricos que diferencien los procesos próximos y alejados del equilibrio y de sus consecuencias (mecanismos de autoorganización espacial y temporal)
- Describir el impulso nervioso y su transmisión en base a los distintos mecanismos de transporte iónico a través de la membrana utilizando un modelo de circuito eléctrico.



1) Conocimientos a adquirir (saber):

- Analizar desde el punto de vista termodinámico de las reacciones químicas de interés en sistemas bioquímicos. Distinguiendo entre estados de equilibrio y estacionarios. También se realizará un tratamiento teórico diferenciado de procesos próximos y alejados del equilibrio y de sus consecuencias en relación con la explicación de acoplamientos entre reacciones químicas y procesos oscilatorios
- Analizar desde el punto de vista teórico los principales mecanismos de transporte a través de membranas, llegando a justificar desde el punto de vista termodinámico el transporte activo y los mecanismos de autoorganización espacio-temporal útiles para explicar fenómenos tales como la morfogénesis.
- Describir el impulso nervioso y su transmisión en base a los distintos mecanismos de transporte iónico a través de la membrana utilizando un modelo de circuito eléctrico.

2) Competencias a adquirir (saber hacer):

- Asimilación de los conocimientos generales adquiridos, desarrollando la capacidad para interpretar la información recibida, plantear y resolver problemas biofísicos. (Competencias:CE24, CE29, CT7, CT8, CT9, CT2, CT5)
- Trabajar de forma adecuada en un laboratorio de biofísica. (Competencias:CE28, CE29, CT7, CT8, CT9, CT2, CT5)
- Expresar mediante leyes los mecanismos de transporte a través de membranas. (Competencias:CE6)
- Expresar mediante un modelo teórico la relación entre las variables físicas que describen el impulso nervioso. (Competencias:CE6, CE24, CE26)
- Justificar los procesos de autoorganización espacial y temporal como procesos alejados del equilibrio(Competencias: CE5, CE24)
- Aplicar conceptos simples de termodinámica estadística en situaciones de interés bioquímico tales como la termodinámica de la autoorganización de membranas o física de polímeros. (Competencias:CE5, CE6, CE24)
- Capacidad de evaluación y clasificación de los datos experimentales obtenidos. (Competencias:CE24, CE26, CE28, CE29)
- Capacidad para buscar y utilizar textos de Biofísica, que permita al alumnado ampliar sus conocimientos en un determinado tema cuando lo necesite. (Competencias:CT1, CT4, CT5)

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO: (1,12 ECTS/33h)

Tema 0. INTRODUCCIÓN A LA BIOFÍSICA. Definición de Biofísica. Datos históricos. Áreas de la biofísica. Aplicaciones y temas de actualidad (1 h)

UNIDAD I. BIOFÍSICA MOLECULAR

Tema 1: REVISIÓN DE CONCEPTOS DE TERMODINÁMICA CLÁSICA. Variables termodinámicas. Ecuaciones de estado. Equilibrio termodinámico. Procesos. Primer y segundo principio de la Termodinámica. Interpretación microscópica de la entropía. Otras funciones de estado. Ecuación de *Gibbs-Duhem*. Criterios de espontaneidad. El potencial químico. La distribución de *Boltzmann*. Afinidad de una reacción química. (3 h)

Tema 2: MOLÉCULAS ANFIFÍLICAS. TERMODINÁMICA DE LA AUTOORGANIZACIÓN. Moléculas anfifílicas. Termodinámica de la autoorganización. Organización en 3D. Tensión superficial. (4 h)

Tema 3: INTERFASES. FUNDAMENTOS FÍSICOS DEL POTENCIAL DE MEMBRANA. Interfases. La doble capa eléctrica. Modelo de *Helmholtz*. Capa difusa. Potenciales de superficie. Primera aproximación al potencial de membrana: el potencial de *Nernst*. Potenciales de *Gibbs-Donnan*. (3 h)

UNIDAD II. BIOFÍSICA CELULAR

Tema 4. INTRODUCCIÓN A LA TERMODINAMICA DE PROCESOS IRREVERSIBLES EN LA REGIÓN LINEAL.



Introducción teórica a la termodinámica de procesos irreversibles. Producción local de entropía y función de disipación. Ecuaciones fenomenológicas y relación de *Onsager*. Estabilidad de los estados estacionarios fuera del equilibrio. Ejemplo: reacciones químicas acopladas. (5 h)

Tema 5. ANÁLISIS TEÓRICO DEL TRANSPORTE A TRAVÉS DE MEMBRANAS. - Introducción: Tipos de transporte. Transporte pasivo a través de membranas. Flujo y densidad de flujo. Difusión. 1ª y 2ª ley de *Fick*. Ósmosis y presión osmótica. Intercambio transcápilar de sustancias. Acoplamiento entre transporte y reacción química. Transporte activo primario y secundario. (5 h)

Tema 6: PROPIEDADES ELÉCTRICAS DE MEMBRANAS: TRANSPORTE DE IONES Introducción. Ecuación de *Nernst-Planck*. Teoría del campo constante. Ecuación GHK en sistemas complejos. Teoría de la carga fija. Circuito equivalente de una membrana biológica. Impulso nervioso. Potencial de acción. Modelo de *Hodgkin-Huxley*. Propagación del impulso nervioso. (6 h)

UNIDAD III. BIOFÍSICA TEÓRICA

Tema 7. TERMODINÁMICA DE PROCESOS IRREVERSIBLES EN LA REGIÓN NO LINEAL: ORDENACIÓN EN EL TIEMPO Y EN EL ESPACIO. Procesos irreversibles alejados del equilibrio. Nociones básicas de ecuaciones diferenciales no lineales. Sistemas homogéneos. Estabilidad de los estados estacionarios. Estabilidad estructural y bifurcaciones. Ejemplos. (4 h)

Tema 8. SISTEMAS CON DIFUSIÓN: AUTOORGANIZACIÓN ESPACIO-TEMPORAL. Sistemas con reacción-difusión. Diferenciación celular y morfogénesis. (2 h)

TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas de Laboratorio (0,4 ECTS/10h)

Práctica 1. Concentración Micelar Crítica: 2.5 h

Práctica 3. Concentración Crítica de Coagulación: 2.5 h

Práctica 2. Potencial eléctrico a través de membranas: 2.5 h

Práctica 4. Difusión a través de membranas: 2.5 h

Práctica 5: Presión osmótica en una patata: 2,5 h

Práctica 6. Reacción de *Velousov-Zabotinski*: 2.5 h

Seminarios (0,4 ECTS/2h)

Exposición y entrega del trabajo de investigación realizado

Tutorías en grupos reducidos (0,4/10h)

Preparación de trabajos: 4 h

Resolución de problemas: 6 h

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- Temas de biofísica. Javier Buceta Fernández y Elka Koroutcheva. Ed. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia 2006.
- Introducción a la Termodinámica de los procesos Biológicos. D. Jou y J.E. Llebot. Ed. Labor Universitaria. 1989.
- The Physical Basis of Biochemistry; the foundations of Molecular Biophysics. Bergeton. Springer. 2000.
- Física Biológica. P. Nelson. Reverté. 2004.
- Intermolecular and surface forces. 3rd Edition. Israelachvili,, Academic Press, 2011.
- Biofísica: Principios Fundamentales. J. Vázquez. Ed. Eypasa. 1993.
- Nonequilibrium Thermodynamics in Biophysics. A. Katchalsky y P.F. Curran. Harvard University Press. 1975
- Biofísica. Procesos de autoorganización en biología. F Montero y F. Morán. Ed. Eudema. 1992
- Biofísica. M.K. Volkenshtein. Ed. Mir. 1985



- Biophysics. R. Glaser. Springer. 2001.
- Introduction to Soft Matter – Revised Edition: Synthetic and Biological Self-Assembling Materials. Hamley. John Wiley & Sons. 2007.

ENLACES RECOMENDADOS

Sociedad española de Biofísica <http://www.sbe.es/>
INTERNATIONAL UNION FOR PURE AND APPLIED BIOPHYSICS. <http://iupab.org/>

METODOLOGÍA DOCENTE

Actividades presenciales (40%)

- Clases de teoría y problemas. Clases magistrales con soporte de TICs, complementadas con discusiones con el alumnado, en las que se explican los conceptos básicos de la asignatura. Se resolverán problemas relacionados con cada capítulo en clases fomentando la participación en clase: CT5, CE5, CE24, CE26
- Clases prácticas de laboratorio: CT2, CT5, CT7, CT8, CT9, CE24 y CE29.
- Tutorías colectivas. Se utilizarán para completar parte del temario práctico, en la elaboración de los trabajos y como clases de problemas: CT4, CE26.
- Seminarios (exposición de trabajos). Esta actividad servirá para fomentar que el alumnado desarrolle la capacidad de aprendizaje autónomo, se habitúe a consultar la bibliografía recomendada y discuta y comunique los resultados obtenidos (mediante un póster y un trabajo escrito): CT2, CT5, CT7, CT8, CT9, CE24, CE28, y CE29.

Actividades no presenciales (60%)

- Estudio y trabajo autónomo del estudiante: CT6, CT5, CE5, CE24, CE26
- Preparación y estudio de prácticas: CT1, CT2, CT4, CT5, CT7, CT8, CE29
- Preparación de trabajos: CT1, CT4, CT7, CT8, CT9, CE28, CE29

El material docente utilizado en las clases teóricas y prácticas de la asignatura estará a disposición del alumnado, con antelación suficiente, a través de la plataforma docente online PRADO2.

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

CONVOCATORIA (EVALUACIÓN CONTINUA)

La calificación (0 a 10 puntos) resultará de la evaluación de las diferentes partes de la asignatura de acuerdo a lo estipulado en el documento verificado del Grado en Bioquímica.

- *Evaluación de los contenidos teóricos: 40%*: parcial 1 (10%) y parcial 2 (30%).
- *Resolución de problemas y casos prácticos: 25%*: parcial 1 (10%) parcial 2 (15%).
- *Evaluación de los seminarios (exposición de trabajos) y asistencia a clase: 25%*. Se evaluará el trabajo realizado, conocimientos adquiridos, capacidad de comunicación, claridad de la presentación, participación activa, bibliografía utilizada, actitud crítica, asistencia, participación en clase y entrega de ejercicios...
- *Evaluación de las prácticas de laboratorio: 10%*. La asistencia a las clases prácticas es obligatoria. Se evaluarán mediante la valoración de un cuestionario/informe de prácticas.



IMPORTANTE: Para aplicar tales porcentajes es obligatorio superar cada uno de los bloques anteriores con al menos un 5 (sobre 10) en cada uno de ellos. Si se ha realizado la evaluación de cualquiera de las partes de la asignatura, en las Actas de la convocatoria ordinaria (junio) aparecerá la calificación correspondiente, aunque no se hayan realizado todos los exámenes parciales.

• **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:**

El alumnado que haya superado la asignatura por curso (evaluación ordinaria) podrá ser evaluado mediante un examen extraordinario de acuerdo a los criterios de la Universidad de Granada con preguntas teóricas, problemas y cuestiones prácticas relativas a la materia impartida en clase y las prácticas realizadas en el laboratorio. (<http://www.ugr.es/~minpet/pages/enpdf/normativaevaluacionycalificacion.pdf>).

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"

El alumnado que lo solicite y cumpla con la normativa exigida por la Universidad de Granada puede realizar un examen único en vez de la evaluación continua mencionada anteriormente. Este examen constará de una parte de teoría y problemas (70%), y una parte práctica (30%).

En la evaluación de los conocimientos teóricos se podrá comprobar si se han alcanzado las competencias CE4, CE5 y CE6. Y en la evaluación de los problemas las CT5, CT6, CE24 y CE26.

En la evaluación de las clases prácticas y trabajos se podrá comprobar si se han alcanzado las competencias CT2, CT5, CT7, CT8, CT9, CE24, C28 y CE29.

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)

Pulse el siguiente enlace para consultar lugar y horario de tutorías:

<http://fisicaaplicada.ugr.es/pages/profesorado>

En escenario semipresencial, salvo excepciones, se atenderán las tutorías por videoconferencia (Google Meet) o correo electrónico oficial. Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del alumnado. El profesorado podrá proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas, si lo estima oportuno como herramienta de retorno formativo en caso de que hubiera que impartir clases virtuales en modo asíncrono

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- La proporción entre clases virtuales y presenciales dependerá del centro y circunstancias sanitarias. En las clases virtuales se concentrará la enseñanza de índole teórica, en las presenciales se primará la impartición de problemas.
- Las sesiones prácticas se realizan en grupos reducidos en el laboratorio manteniendo la distancia de seguridad. Se valorará la posibilidad de trasladarnos a un laboratorio más amplio si es necesario.



- Las clases virtuales se impartirán utilizando las plataformas Google Meet o las que dicte la UGR en su momento. Se primará la impartición síncrona, aunque las circunstancias sanitarias (enfermedad del profesor o familiar, conciliación familiar,...) podrían imponer un escenario asíncrono, en cuyo caso se grabarían las clases presenciales, que serían compartidas por Google drive y se complementarían con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas,...)
- Las plataformas descritas (Prado, Google Meet, Consigna UGR, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional,...) son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrían verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiasen durante el curso.
- Como medida adicional, se prestaría especial atención en facilitar material docente al alumnado a través de la plataforma Prado, Consigna UGR y/o Google Drive.

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

Convocatoria Ordinaria

La evaluación se realizará a partir de:

- *Evaluación de los contenidos teóricos: 40%* parcial 1 (10%) el parcial 2 (30%).
- *Resolución de problemas y casos prácticos: 25%* (10%) el parcial 2 (15%).
- *Evaluación de los seminarios (exposición de trabajos) y asistencia a clase: 25%*. Se evaluará el trabajo realizado, conocimientos adquiridos, capacidad de comunicación, claridad de la presentación, participación activa, bibliografía utilizada, actitud crítica, asistencia, participación en clase y entrega de ejercicios resueltos en clase o a través de la plataforma PRADO.
- *Evaluación de las prácticas de laboratorio: 10%*. La asistencia a las clases prácticas es obligatoria. Se evaluarán mediante la valoración de un informe de prácticas.

Las pruebas tendrán lugar, si la situación lo permite, de forma presencial. La exposición de trabajos también se llevaría a cabo de forma presencial. Si no fuese posible, las pruebas y la exposición de trabajos se plantearían como conjunto de entregas a través de la plataforma PRADO/PRADO EXAMEN y Google Meet, siguiendo las instrucciones que dictase la UGR en su momento.

Convocatoria Extraordinaria

Examen final con preguntas de teoría/problemas (70%) relativas a la materia impartida en clase y con preguntas correspondientes a la parte práctica realizada en el laboratorio (30%). Las pruebas serían presenciales. Si no fuese posible, se realizará como un conjunto de entregas a través de las plataformas PRADO/PRADO EXAMEN siguiendo las instrucciones que dicte la UGR al respecto.

Evaluación Única Final

La evaluación consiste en:

- Una prueba escrita con preguntas de teoría/problemas relativas a la materia impartida en clase (70%)
- Una prueba escrita con preguntas correspondientes a la parte relativa a tratamiento de datos obtenidos en un laboratorio (30%).

Las pruebas serían presenciales. Si no fuese posible, se realizará como un conjunto de entregas a través de las plataformas PRADO/PRADO EXAMEN siguiendo las instrucciones que dicte la UGR al respecto

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)



ATENCIÓN TUTORIAL	
HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HORARIO (Según lo establecido en el POD)
Pulse el siguiente enlace para consultar lugar y horario de tutorías: http://fisicaaplicada.ugr.es/pages/profesorado	En escenario B, se atenderán las tutorías por videoconferencia (Google Meet) o correo electrónico oficial. Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición por correo electrónico. El profesorado podrá proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas, si lo estima oportuno como herramienta de retorno formativo en caso de que hubiera que impartir clases virtuales en modo asíncrono
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	
<ul style="list-style-type: none"> • Todas las clases serían virtuales. Se impartirán utilizando las plataformas Google Meet o las que dicte la UGR en su momento. Se primará la impartición síncrona, aunque las circunstancias sanitarias (enfermedad del profesor o familiar, conciliación familiar,...) podrían imponer un escenario asíncrono, en cuyo caso se grabarían las clases presenciales, que serían compartidas por Google drive y se complementarían con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas,...) • Las clases prácticas se impartirán a través de las plataformas habilitadas y se proporcionarán los datos experimentales fomentando el aprendizaje del tratamiento de datos y comunicación de los resultados. • Las plataformas descritas (Prado, Prado Examen, Google Meet, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional,...) son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrían verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiasen durante el curso. • Como medida adicional, se prestaría especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de la plataforma Prado, Consigna UGR y/o Google Drive. 	
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
Convocatoria Ordinaria	
La distribución de pruebas y tareas evaluables sería la misma que en escenario A, pero las pruebas de evaluación se llevarían a cabo como entregas a través de las plataformas PRADO/PRADO Examen, siempre siguiendo las instrucciones que dictase la UGR en su momento.	
Convocatoria Extraordinaria	
Examen final con preguntas de teoría/problemas (70%) relativas a la materia impartida en clase y con preguntas correspondientes a la parte práctica realizada en el laboratorio (30%). Las pruebas se realizarán como un conjunto de entregas a través de las plataformas PRADO/PRADO EXAMEN siguiendo las instrucciones que dicte la UGR al respecto	
Evaluación Única Final	
La evaluación consiste en: <ul style="list-style-type: none"> • Una prueba escrita con preguntas de teoría/problemas relativas a la materia impartida en clase (70%) • Una prueba escrita con preguntas correspondientes a la parte relativa a tratamiento de datos obtenidos 	



en un laboratorio (30%).

Las pruebas se realizarán como un conjunto de entregas a través de las plataformas PRADO/RADO EXAMEN siguiendo las instrucciones que dicte la UGR al respecto

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 la diversidad funcional del alumnado.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

SEMESTRE	Tema	ACTIVIDADES PRESENCIALES					ACTIVIDADES NO PRESENCIALES			
		Teoría (horas)	Prácticas (horas)	Seminarios (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Contenidos	Estudio de teoría y problemas (horas)	Preparación y estudio de las prácticas (horas)	Preparación de trabajos (horas)
Semana 1 (22-26/02)	T0 T1	1 2			2 hGI 2 hGII 2 hGIII			2	2	
Semana 2 (1-5/03)	T1 T2	1 1	2,5 h GI 2,5 h GII 2,5 h GIII					2	2	
Semana 3 (08-12/03)	T2	2	2,5 h GI 2,5 h GII 2,5 h GIII					4	2	2
Semana 4 (15-19/03)	T3	2	2,5 h GI 2,5 h GII 2,5 h GIII		2 hGI 2 hGII 2 hGIII			4	2	2
Semana 5 (22-26/03)	T3 T4	1 2	2,5 h GI 2,5 h GII 2,5 h GIII					4	2	2
Semana Santa (29/03-5/04)										
Semana 6 (06-09/04)	T4	2						4		4
Semana 7 (12-16/04)	T4 T5	1 2			2 hGI 2 hGII 2 hGIII			6		
Semana 8 (19-23/04)	T5	2		2 hGI 2 hGII 2 hGIII		2	Exposición de trabajos	4		2
Semana 9 (26-30/04)	T5 T6	1 2						4		
Semana 10 (03-07/05)	T6	2			2 hGI 2 hGII 2 hGIII			4		2
Semana 11 (10-14/05)	T6 T7	2 1						4		



Semana 12 (17-21/05)	T7	2						4		2
Semana 13 (24-28/05)	T7 T8	1 2			2 hGI 2 hGII 2 hGIII			4		4
Semana 14 (31/05- 04/06)	T8	1						4		
Semana 15 (07/06- 11/06)								4		
15/06						3		2		
Total		33	10	2	10	5		60	10	20

