



1. DATOS GENERALES

Asignatura: BIOFÍSICA	Código: 13312
Tipología: OBLIGATORIA	Créditos ECTS: 6
Grado: 341 - GRADO EN BIOQUÍMICA	Curso académico: 2021-22
Centro: 501 - FACULTAD CC. AMBIENTALES Y BIOQUÍMICA TO	Grupo(s): 40
Curso: 2	Duración: Primer cuatrimestre
Lengua principal de impartición: Español	Segunda lengua: Inglés
Uso docente de otras lenguas:	English Friendly: N
Página web:	Bilingüe: N

Profesor: **MARIO GUTIÉRREZ TOVAR** - Grupo(s): 40

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
INAMOL, despacho 1.2	QUÍMICA FÍSICA	925268802	Mario.Gutierrez@uclm.es	

Profesor: **BOYKO YUDA KOEN** --- - Grupo(s): 40

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
INAMOL, despacho 1.4	QUÍMICA FÍSICA	5571	boyko.koen@uclm.es	Miércoles y Viernes de 10 a 13h previa cita por correo electrónico o Teams.

Profesor: **JUAN ANGEL ORGANERO GALLEGO** - Grupo(s): 40

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini	QUÍMICA FÍSICA	5433	juanangel.ogallego@uclm.es	Miércoles y Viernes de 10 a 13h previa cita por correo electrónico o Teams.

Profesor: **ANA MARIA RODRIGUEZ CERVANTES** - Grupo(s): 40

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini, despacho 0.222	QUÍMICA FÍSICA	5494	anamaria.rodriguez@uclm.es	Miércoles y Viernes de 10 a 13h previa cita por correo electrónico o Teams.

Profesor: **DIANA RODRIGUEZ RODRIGUEZ** - Grupo(s): 40

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini, despacho 0.222	QUÍMICA FÍSICA	5463	diana.rodriguez@uclm.es	Miércoles y Viernes de 10 a 13h previa cita por correo electrónico o Teams.

2. REQUISITOS PREVIOS

No hay requisitos previos. Se recomienda tener aprobadas las asignaturas: Física, Química y Termodinámica y Cinética.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

La Biofísica explica funciones biológicas así como la relación entre función biológica y estructura en términos de mecanismos moleculares. Su objetivo primario es el desarrollo de nuevas herramientas físico-químicas que determinen y eluciden dichos mecanismos. El profesional en bioquímica debe tener dichos conocimientos para poseer un pensamiento crítico acerca de como abordar cualquier problema bioquímico ya que la mayoría de las herramientas que utilizará en su profesión poseen fundamentos físico-químicos. Por todo ello esta asignatura se puede considerar transversal al tener relación con la mayor parte de las asignaturas del grado.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
E01	Expresarse correctamente con términos biológicos, físicos, químicos matemáticos e informáticos básicos.
E02	Trabajar de forma adecuada y motivado por la calidad en un laboratorio químico, biológico y bioquímico, incluyendo, seguridad, manipulación y eliminación de residuos y llevando registro anotado de actividades.
E03	Entender y saber explicar las bases físicas y químicas de los procesos bioquímicos y de las técnicas utilizadas para investigarlos.
E10	Conocer y comprender los principios biofísicos generales determinantes de las funciones biológicas.
E13	Manejar correctamente distintas herramientas informáticas para realizar cálculos numéricos, análisis de errores y estadísticos y representar los datos experimentales.
G01	Poseer y comprender los conocimientos en el área de Bioquímica y Biología Molecular a un nivel que, apoyándose en los libros de texto avanzados, incluya también aspectos de vanguardia de relevancia en la disciplina.
G03	Ser capaces de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en temas relevantes de índole social, científica o ética en conexión con los avances en Bioquímica y Biología Molecular.
T01	Dominio de una segunda lengua extranjera, preferiblemente el inglés, en el nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.
T03	Una correcta comunicación oral y escrita.
T05	Capacidad de organización y planificación.
T06	Capacidad de diseño, análisis y síntesis.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción
 Comprender la estructura eléctrica de los organismos vivos, en especial, los potenciales eléctricos de membrana y todos los fenómenos bioeléctricos asociados.
 Entender las estrategias y fundamentos de la gestión de la energía de los sistemas biológicos.
 Conocer las bases de la interacción de las radiaciones electromagnéticas e ionizantes con la materia y sus efectos en sistemas biológicos.
 Conocer los principios físico-químicos del transporte a través de membranas celulares.

6. TEMARIO

Tema 1: Termodinámica de procesos irreversibles: Energía y materia. Fuerzas fundamentales. Interacciones intermoleculares. Energía térmica. Transferencia de calor. Mecanismos de transferencia de calor en sistemas biológicos. Modelo cinético de un gas ideal. Interpretación cinética de la presión y de la temperatura Principio de equipartición de la energía. Energía Interna. Calores específicos. Entropía y probabilidad: Interpretación molecular de la entropía. Segundo principio de la termodinámica para procesos irreversibles. Producción de entropía. Producción de entropía debido al flujo calorífico en un sistema cerrado y discreto y en sistemas biológicos. Afinidades Y flujos. Teorema De Reciprocidad de Onsager. Acoplamiento de procesos irreversibles en sistemas biológicos. Teorema de Prigogine. Requerimientos para el acoplamiento de flujos en sistemas biológicos. Leyes de la bioenergética. Problemas.

Tema 1.1 Seminarios: 1) Calorimetría diferencial de barrido aplicada al estudio de proteínas y membranas. 2) Formación de micelas, liposomas y membranas celulares.

Tema 2: Fenómenos de transporte en sistemas biológicos: Difusión. Coeficiente de difusión. Primera Ley de Fick. Segunda ley de Fick. Coeficientes de permeabilidad y de reparto en membranas. Sedimentación. Coeficiente de sedimentación. Centrifugación. Tipos de centrifugación. Ósmosis. Presión Osmótica. Osmolaridad. Consecuencias del flujo osmótico. Diálisis. Efecto Gibbs Donnan. Ley de Starling y flujo en capilares sanguíneos. Transporte activo a través de membranas celulares.Problemas

Tema 3: Fenómenos Bioeléctricos: Potencial electroquímico. Velocidad de arrastre, movilidad de un ion y densidad de corriente eléctrica. Conductividad eléctrica. Conductividad de una disolución electrolítica. Condición de electro neutralidad. Ley de Ohm. Difusión de iones bajo la acción de un campo eléctrico: ecuaciones de electrodifusión de Nernst-Planck. Capacidad eléctrica de la membrana celular. Técnica de medida del potencial de reposo de la membrana celular. Fuerza electromotriz iónica. Sentido de las corrientes iónicas en la membrana celular en reposo. Potencial Gibbs-Donnan. Integración de la ecuación de Nernst-Planck y deducción de la ecuación de Goldman-Hodgkin y Katz. Potencial de membrana. El potencial de membrana en células excitables. La membrana y su circuito eléctrico equivalente. Potencial de acción. Teoría del cable. Parámetros eléctricos de un axón: resistencia del axoplasma, resistencia de la unidad de área de membrana, capacidad eléctrica por unidad de área de membrana. Constante de espacio de un axón. Circuito eléctrico equivalente de un axón. Evolución espacio-temporal del potencial de acción. Propagación del potencial de acción en axones con mielina: factores que afectan a la velocidad de propagación. Problemas

Tema 4: Interacción radiación electromagnética-materia: espectroscopia:Naturaleza dual de la radiación y la materia. Introducción a la mecánica cuántica. Función de onda. Ecuación de Schrödinger. Niveles energéticos, rotacionales, vibracionales y electrónicos. Interacción Radiación-materia. Espectroscopia rotacional o de microondas. Espectroscopia vibracional o de infrarrojo. Espectroscopia electrónica (Absorción Uv-Visible).Aplicaciones en biomoléculas. Problemas

Tema 5: Introducción a la fotofísica y fotoquímica de los procesos biológicos:Diagrama de Jablonski. Procesos fotoquímicos y fotofísicos. Transiciones electrónicas en átomos y sondas orgánicas. Fluorescencia. Espectro de emisión de fluorescencia. Espectro de excitación de fluorescencia. Usos de fluorescencia en bioquímica. Tipos y propiedades de sondas fluorescentes empleadas en bioquímica. Fotofísica de procesos radiativos y no radiativos. Rendimiento cuántico. Decaimiento temporal de fluorescencia. Fotofísica de la desactivación de fluorescencia (quenching) y sus aplicaciones en bioquímica. Fotofísica de la transferencia de energía resonante de Förster entre fluoroforos y sus aplicaciones en bioquímica. Fotofísica de la anisotropía de fluorescencia y sus aplicaciones en bioquímica. Tipos de Microscopia. Microscopia de Fluorescencia. Microscopia Confocal. Problemas.

Tema 6: Radiactividad y radiaciones ionizantes: efectos biológicos.Tipos de desintegraciones radiactivas. Cinética de la desintegración radiactiva. Isótopos en trabajos bioquímicos. Interacciones de las emisiones radiactivas con la materia. Detectores de emisiones radiactivas. Evaluación de las medidas de radiactividad. Marcaje radiactivo de moléculas biológicas: aplicaciones. Protección en el uso de radioisótopos. Problemas.

Tema 7: Prácticas de laboratorio: 1) Potenciales de difusión. Números de transporte. 2) Determinación de la concentración micelar crítica mediante medidas de conductividad. 3) Determinación de la temperatura de fusión de un polímero de ADN mediante espectroscopia de absorbancia ultravioleta-visible. 4) Simulación informática del potencial en reposo de una membrana celular y del potencial de acción.

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	E01 E03 E10 G01 G03 T05	1.6	40	N	-	Clases magistrales en las que se desarrollarán los contenidos teóricos.
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas	E01 E02 E03 E10 E13 T03 T05 T06	0.4	10	S	S	Prácticas en el laboratorio donde se plantearán experimentos en los que el alumno pondrá en práctica sus conocimientos teóricos adquiridos en la asignatura, desarrollará capacidades de trabajo en grupo y de tratamiento de datos experimentales. Estas prácticas serán obligatorias.
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	E01 E03 E10 G01 T03 T05	0.2	5	S	N	Clases de problemas relacionados con la teoría desarrollada en la asignatura.
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA]	Trabajo en grupo	E01 E02 E03 E10 E13 T03 T05 T06	0.4	10	S	S	Al final de cada práctica se mostrará al profesor el informe del análisis de los resultados y se le indicará las deficiencias observadas.
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	E01 E03 E10 G01 T03 T06	0.08	2	S	N	Prueba de progreso con cuestiones y/o problemas a resolver.
							Prueba final con cuestiones y/o

Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	E01 E03 E10 G01 T01 T03 T06	0.12	3	S	S	problemas, relacionados con los contenidos de la asignatura a resolver.
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	E01 E02 E03 E10 E13 G01 G03 T01 T03 T05 T06 T10	3.2	80	N	-	Estudio y trabajo autónomo para la adquisición de los conocimientos y competencias de la asignatura.
Total:			6	150			
Créditos totales de trabajo presencial: 2.4				Horas totales de trabajo presencial: 60			
Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6				Horas totales de trabajo autónomo: 90			

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES			
Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Prueba final	42.50%	42.50%	se valorará: - Grado de corrección en las respuestas a preguntas relacionadas con los contenidos explicados en las clases de teoría y problemas. - Claridad, organización, síntesis y corrección en la redacción de las respuestas. -En caso de no superar la prueba de progreso escrita con una nota mínima de 4, esta prueba final supondrá un 85% de la nota final.
Realización de prácticas en laboratorio	15.00%	15.00%	Se realizará una prueba de evaluación de prácticas en la que se evaluará la corrección de las respuestas a las cuestiones que se planteen sobre las prácticas de laboratorio y temas relacionados. La asistencia a las prácticas se considera como una actividad obligatoria y no recuperable para poder superar la asignatura. La evaluación de las mismas sí será recuperable, ya sea en la convocatoria extraordinaria o especial de finalización. Para ponderar esta actividad es necesaria una nota mínima de 4.
Pruebas de progreso	42.50%	42.50%	Se trata de una prueba escrita de conocimientos. Se valorará la corrección en las respuestas a preguntas relacionadas con los contenidos explicados en las clases de teoría y problemas. La prueba de progreso podrá ponderar con el resto de actividades si el alumno alcanza una calificación de 4 sobre 10 en dicha prueba, en cuyo caso no tendrá que examinarse de la materia superada correspondiente a esta prueba, en la prueba final.
Total:	100.00%	100.00%	

* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

Se exigirá un mínimo de nota media de las pruebas de progreso y final (o en su caso sólo de la prueba final) de 4 sobre 10 para que pueda realizarse la nota media ponderada con el resto de las actividades. La asistencia a las prácticas se considera como una actividad obligatoria y no recuperable para poder superar la asignatura. La evaluación de las mismas sí será recuperable, ya sea en la convocatoria extraordinaria o especial de finalización. Para ponderar esta actividad es necesaria una nota mínima de 4. La asignatura se considerará aprobada si se obtiene una nota mínima ponderada global de 5 sobre 10.

Evaluación no continua:

Se exigirá un mínimo de nota media de las pruebas de progreso y final (o en su caso sólo de la prueba final) Se exigirá un mínimo de nota media de las pruebas de progreso y final (o en su caso sólo de la prueba final) de 4 sobre 10 para que pueda realizarse la nota media ponderada con el resto de las actividades. La asistencia a las prácticas se considera como una actividad obligatoria y no recuperable para poder superar la asignatura. La evaluación de las mismas sí será recuperable, ya sea en la convocatoria extraordinaria o especial de finalización. Para ponderar esta actividad es necesaria una nota mínima de 4. La asignatura se considerará aprobada si se obtiene una nota mínima ponderada global de 5 sobre 10.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Se conservarán en esta convocatoria las calificaciones obtenidas en las prácticas de laboratorio, la prueba de progreso, así como la de la exposición/comprensión de textos científicos, solamente en el caso de haber obtenido una calificación de 5 o superior en cada una de ellas. Las calificaciones de todas las actividades son recuperables en la convocatoria extraordinaria.

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

La prueba especial de finalización supondrá el 100 % de la nota de la asignatura y será requisito imprescindible para presentarse a las misma, haber realizado las prácticas de la asignatura.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS					
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año Descripción

Atkins, Peter	Physical chemistry for the life sciences	University Press W. H. Freeman and Company	978-0-1992-8095-7	2006
Aurengo, André	Biofísica	McGraw-Hill Interamericana	978-84-481-6392-1	2008
Buceta, Javier	Temas de biofísica	Universidad Nacional de Educación a Distancia	84-362-5317-5	2006
Glaser, Roland	Biofísica	Acriba	84-200-1008-1	2003