25-26

GRADO EN FÍSICA
CUARTO CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

BIOFÍSICA

CÓDIGO 61044129

UNED

25-26

BIOFÍSICA

CÓDIGO 61044129

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
IGUALDAD DE GÉNERO

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	BIOFÍSICA
CÓDIGO	61044129
CURSO ACADÉMICO	2025/2026
DEPARTAMENTO	FÍSICA FUNDAMENTAL
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN FÍSICA
CURSO - PERIODO - TIPO	- CUARTO - SEMESTRE 1 - OPTATIVAS
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES
CURSO - PERIODO - TIPO	- CUARTO - SEMESTRE 1 - OPTATIVAS
Nº ETCS	5
HORAS	125.0
IDIOMAS EN QUE SE IMPARTE	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La Biofísica es una disciplina de mucha importancia y aplicación. Basándose en modelos sencillos y conceptos básicos, puede explicar los fenomenos que ocurren en los seres y en la naturaleza viva.
En esta asignatura vamos a entender como funcionan los biopolímeros, las membranas biológicas, como se reparten los flujos de iones y como esto afecta el funcionamiento de las células y del cerebro, en particular. Vamos a entender cómo los seres vivos se desplazan y funcionan desde el punto de vista de la mecánica clásica, y tambien cuál es el efecto del ruido, las radiaciones, las vibraciones y otros procesos sobre la salud.
Las innumerables aplicaciones de la Biofísica y su futuro desarrollo e importancia se merecen su estudio con detenimiento y con creatividad por el futuro físico.
Esta asignatura y materia de Biofísica está relacionada con otras del grado como son las de Mecánica, Termodinámica y de Física Estadística, aunque se puede relacionar también con otras asignaturas del grado.
Con el objetivo de proporcionar al alumnado los conocimientos básicos precisos que permitan explicar, tanto cualitativa como cuantitativamente y desde un punto de vista físico-químico, algunos de los fenómenos biológicos que ocurren en la Naturaleza, se establecerán los conceptos fundamentales relacionados con la Termodinámica y con los fenómenos de transporte a través de membranas. Se dará una visión global de la importancia de los biopolímeros, como base de la organización de los organismos vivos, de las membranas, de los efectos de las vibraciones, del sonido y de las radiaciones.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Buenos conocimientos de Mecánica y de Termodinámica.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	ELKA RADOSLAVOVA KOROUTCHEVA (Coordinador/a de asignatura)
Correo Electrónico	elka@fisfun.uned.es
Teléfono	91398-7143
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA FUNDAMENTAL

Nombre y Apellidos	FCO JAVIER DE LA RUBIA SANCHEZ
Correo Electrónico	jrubia@fisfun.uned.es
Teléfono	91398-7128
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA FUNDAMENTAL

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Esta asignatura se imparte virtualizada, de modo que los alumnos tienen la posibilidad de entrar en cualquier momento en el Curso Virtual correspondiente y plantear sus consultas, que serán atendidas a través de las herramientas de comunicación que proporciona el curso (correo electrónico interno y foros de debate).
Para una atención fuera de la plataforma virtual, el horario de consulta es el siguiente:
Miércoles, excepto en vacaciones académicas:
Dra. Dª. Elka R. Koroutcheva: de 11 a 13 y de 16 a 18.
Dr. D. Javier de la Rubia Sánchez: de 11 a 13 y de 16 a 18.
En caso de que el miércoles sea día festivo, la tutoría se realizará el siguiente día lectivo.
La comunicación con los profesores de esta asignatura en la Sede Central puede hacerse vía correo postal, teléfono o correo electrónico. La dirección postal es:
Facultad de Ciencias. UNED
Departamento de Física Fundamental
Apartado 60.141
28080 Madrid
Dra. D.a Elka R. Koroutcheva
Mediateca, Biblioteca Central, c/Senda del Rey, 28040 Madrid
C.E.: elka@fisfun.uned.es
Dr. D. Javier de la Rubia Sánchez
C.E.: jrubia@fisfun.uned.es
tel: 91-3987143

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el formulario que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

•**Tutorías de centro o presenciales**: se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.

•**Tutorías campus/intercampus**: se puede acceder vía internet.

Consultar horarios de tutorización de cualquier asignatura y centro

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Competencias Generales

En esta asignatura el estudiante desarrollará las siguientes competencias generales

CG01 Capacidad de análisis y síntesis
CG02 Capacidad de organización y planificación
CG03 Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CG05 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
CG06 Capacidad de gestión de información
CG07 Resolución de problemas
CG09 Razonamiento crítico
CG10 Aprendizaje autónomo
CG11 Adaptación a nuevas situaciones

Competencias Específicas

En esta asignatura el estudiante progresará en la adquisición de las siguientes competencias específicas

CE01 Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes: su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y los fenómenos que describen; en especial, tener un buen conocimiento de los fundamentos de la física moderna

CE02 Saber combinar los diferentes modos de aproximación a un mismo fenómeno u objeto de estudio a través de teorías pertenecientes a áreas diferentes

CE03 Tener una idea de cómo surgieron las ideas y los descubrimientos físicos más importantes, cómo han evolucionado y cómo han influido en el pensamiento y en el entorno natural y social de las personas

CE04 Ser capaz de identificar las analogías en la formulación matemática de problemas físicamente diferentes, permitiendo así el uso de soluciones conocidas en nuevos problemas

CE05 Ser capaz de entender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados, y de realizar cálculos de forma independiente, incluyendo cálculos numéricos que requieran el uso de un ordenador y el desarrollo de programas de software

CE06 Haberse familiarizado con los métodos experimentales más importantes y ser capaz de diseñar experimentos de forma independiente, así como de describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales

CE07 Ser capaz de identificar los principios físicos esenciales que intervienen en un

fenómeno y hacer un modelo matemático del mismo; ser capaz de hacer estimaciones de órdenes de magnitud y, en consecuencia, hacer aproximaciones razonables que permitan simplificar el modelo sin perder los aspectos esenciales del mismo
CE08 Ser capaz de adaptar modelos ya conocidos a nuevos datos experimentales
CE09 Adquirir una comprensión de la naturaleza y de los modos de la investigación física y de cómo ésta es aplicable a muchos campos no pertenecientes a la física, tanto para la comprensión de los fenómenos como para el diseño de experimentos para poner a prueba las soluciones o las mejoras propuestas
CE10 Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía sobre física y demás literatura técnica, así como cualesquiera otras fuentes de información relevantes para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos
CE11 Ser capaz de trabajar con un alto grado de autonomía y de entrar en nuevos campos de la especialidad a través de estudios independientes

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

•Conocer el papel de la Termodinámica en los procesos biológicos.
•Comprender los fenómenos de transporte a través de las membranas celulares.
•Conocer las teorías básicas relacionadas con biopolímeros.
•Entender los principios biomecánicos de los seres vivos.
•Conocer las propiedades principales de la Radiación y su interacción con la materia.
•Ser capaz de aplicar los conocimientos en problemas de aplicación médica.

CONTENIDOS

Tema 1. Termodinámica I

Los temas 1 y 2 forman un bloque de Termodinámica. El objetivo de estos capítulos es recordar algunos conceptos fundamentales de la termodinámica, como sistema, estado, proceso termodinámico, así como la ecuación de estado del gas ideal. Se hace un breve repaso de las leyes experimentales de Boyle y de Gay-Lussac para el caso del gas ideal. Más adelante se hace un recordatorio de los principios de la termodinámica, de su contenido físico, de su aplicación al gas ideal y de las máquinas reversibles, ciclo de Carnot y entropía.
Contenidos fundamentales: leyes de Boyle y de Gay-Lussac para el caso del gas ideal; principios de la termodinámica
Posible videomaterial de interés para este bloque es el siguiente:
Entropy in the Carnot cycle
https://www.youtube.com/watch?v=Fazf0-6ppxQ

Tema 2. Termodinámica II

Se recuerdan y se profundiza en los conceptos de potenciales termodinámicos y su aplicación a las reacciones químicas. Un capítulo de información nueva para los estudiantes es él de termodinámica de no equilibrio, donde se introducen los conceptos de flujos y fuerzas.
Contenidos fundamentales: termodinámica de no equilibrio
Posible videomaterial de interés para este bloque es el siguiente:
Termodinámica del no equilibrio
https://canal.uned.es/video/5a6f11c1b1111f9f508b46a3

Tema 3. Biopolímeros y Cinética Enzimática

El objetivo principal de este capítulo es entender los procesos que tienen lugar en los biopolímeros, cómo se forman, cuales son sus propiedades como sistemas de cuerpos rígidos con elementos de elasticidad. Especial atención en este capítulo se da a la teoría de Michaelis-Menten –una teoría clásica que describe la cinética enzimática en estos sistemas, basándose en hipótesis sencillas.
Contenidos fundamentales: la teoría de Michaelis-Menten
Posible videomaterial de interés para este bloque es el siguiente:
Cinética enzimática: Michaelis menten el Km y la Vmax, la mejor explicación.
https://www.youtube.com/watch?v=lrcS8_wukqo

Tema 4. Transporte a través de membranas

En este capítulo se va a definir el potencial de equilibrio de Nernst para obtener la ecuación de Nernst-Planck y aplicarla luego en el estudio de la difusión pura e iónica a través de la membrana. Introduciendo el Principio de electroneutralidad, vamos a definir los potenciales de Gibbs-Donnan, que forman la base de los procesos de difusión. Más adelante en este capítulo se presentan las nociones básicas de electrofisiología, definiendo el potencial de membrana y el circuito equivalente. Finalmente se presenta detalladamente la teoría de Hodgkin y Huxley con su dinámica y su descripción más amplia dentro de la teoría del cable, haciendo de este modo una descripción muy completa de los procesos en las neuronas reales.
Contenidos fundamentales: la teoría de Hodgkin y Huxley
Posible videomaterial de interés para este bloque es el siguiente:
Hodgkin-Huxley Model of Voltage-Gated Channels Explained (Gating Variables n, m, h)
https://www.youtube.com/watch?v=no_1cElnSIQ

Tema 5. Biofísica de los cuerpos vivos

En este capítulo se hace una introducción a la biomecánica, que es el estudio de los procesos mecánicos como el movimiento de las extremidades, la mecánica del flujo sanguíneo o los mecanoreceptores. A partir de las propiedades básicas de los fluidos, se explican las características de los fluidos biológicos centrándose con más detalles en la circulación sanguínea. Más adelante se estudia la biomecánica del cuerpo humano y cómo se hacen los movimientos en fluidos, explicando la natación y el vuelo. Finalmente el último apartado presenta algunas nociones básicas relacionadas con el sonido y la biofísica de la audición.
Contenidos fundamentales: la biomecánica del vuelo y de la natación

Tema 6. Radiación

En este tema se presentan algunos procesos de la radiación con la materia y en concreto con los sistemas biológicos. Como primer paso, se recuerdan las propiedades de la radiación electromagnética –ondas, partículas, espectro electromagnético. En el siguiente apartado, la espectroscopia, se explican distintos procesos y propiedades como absorción de la radiación electromagnética por la materia y la ley de Beer para su descripción, así como los componentes básicos que forman la base de un equipo de espectroscopia. Especial atención en este capítulo se presta al entendimiento de la absorción molecular, de la fluorescencia molecular, de la espectroscopia infrarroja y sobre todo a los procesos en la resonancia magnética nuclear. Más adelante se presentan los efectos de la interacción de las radiaciones con la materia y sus efectos, como el efecto fotoeléctrico, el efecto Compton, la ionización, los efectos fotobiológicos. En el siguiente apartado se hace un recordatorio de la radiactividad y las leyes que la describen para pasar al estudio de las radiaciones ionizantes, y más en concreto de la radiodosimetría, la radioquímica y los efectos nocivos sobre las personas en cuanto a la exposición a radiación ionizante. En el último apartado se explican las distintas aplicaciones médicas como radioinmunoanálisis, diagnóstico por imagen (radiología, tomografía, gammagrafía, imágenes por resonancia magnética).
Contenidos fundamentales: propiedades de la radiación electromagnética ; resonancia magnética nuclear
Posible videomaterial de interés para este bloque es el siguiente:
Principios físicos de la Resonancia Magnética
https://www.youtube.com/watch?v=4BcpzoJ9t4g

METODOLOGÍA

La metodología seguida en esta asignatura será la de la educación a distancia propia de la UNED. El curso se impartirá a través de la plataforma educativa. Dentro del curso virtual se distribuirá material complementario a los alumnos matriculados y se propondrán trabajos para realizar en casa.

Dentro del curso virtual el alumnado dispondrá de:

Materiales:

a) Programa, donde se especifica la división del contenido por capítulos.
b) Procedimiento, donde se sugieren al alumno las tareas que debe realizar.
c) Recursos, donde se proporciona el material necesario para el estudio.

Comunicación:

a) Correo, para comunicaciones individuales.
b) Foros de Debate, donde se intercambian conocimientos y se resuelven dudas de tipo académico general.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	4
Duración del examen	120 (minutos)

Material permitido en el examen

No se permite ningún material salvo calculadora.

Criterios de evaluación

Se valorará el manejo de los conceptos básicos y la claridad de los planteamientos, prestando particular atención a la inclusión de las ideas fundamentales y a la exposición detallada de los pasos importantes para la explicación de los temas de las preguntas o la resolución de los problemas.

% del examen sobre la nota final	
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	10
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	4

Comentarios y observaciones

Las Pruebas Presenciales (exámenes) tendrán una duración de dos horas y constarán de 2 preguntas teóricas y de 2 problemas, que serán parecidos a los problemas incluidos en el texto base. Para la realización de las Pruebas Presenciales no se permitirá la utilización de libros, ni otro tipo de material auxiliar, salvo calculadora. **Con la realización de las PP se puede alcanzar la máxima nota 10 si el exámen ha sido realizado correctamente y con todos los detalles necesarios.**

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si

Descripción

Realización de un trabajo de una colección de 3 posibles temas, que se van a anunciar durante las primeras semanas del cuatrimestre. Estos trabajos se refieren a los temás más importantes del temario y de la biofísica como ciencia.

Los alumnos que tienen previsto examinarse en septiembre tienen que entregar el trabajo durante el cuatrimestre.

Criterios de evaluación

El contenido, la formulación y la explicación, la presentación y los comentarios críticos del trabajo.

Ponderación de la PEC en la nota final 10 %

Fecha aproximada de entrega última semana de enero (aproximadamente)

Comentarios y observaciones

La participación en esta actividad de evaluación es voluntaria. El trabajo versará sobre un tema propuesto por el equipo docente y que se dará a conocer en el curso virtual, a comienzos del curso.

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

Para la calificación final, el estudiante puede optar por dos modalidades de evaluación:
Modalidad A: consistente en una parte de evaluación continua, mediante la realización de uno o varios trabajos de forma voluntaria, y la realización del examen final de forma presencial. La evaluación continua supondrá el 10% de la calificación final y se completará con la evaluación de la prueba presencial, que será el 90% de la calificación final. Para que se pueda tener en cuenta la calificación de la evaluación continua, será necesario obtener una calificación igual o superior a 4 (nota de corte) en la prueba presencial. Esto es aplicable tanto en la convocatoria ordinaria como en la de septiembre.
Modalidad B: consistente en la realización de una prueba presencial final única. La nota final será la calificación que se obtenga en la prueba presencial.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788436253177
Título:TEMAS DE BIOFÍSICA1ª
Autor/es:Pastor Ruiz, Juan Manuel ; Koroutcheva, Elka ; Buceta Fernández, Javier ;
Editorial:U.N.E.D.

El libro básico de la asignatura es el siguiente:

BUCETA, J., KOROUTCHEVA, E. y PASTOR, J. M.: Temas de Biofísica. Editorial UNED. Colección Cuadernos de la UNED (nº 35275CU01A01). Madrid, 2006.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

NELSON, P.: *Física biológica.* Reverté, Madrid, 2005.
GLASER, R.: *Biofísica.* Acribia, Zaragoza, 2003.
VÁZQUEZ, J.: *Biofísica: Principios fundamentales.* EYPASA, Madrid, 1993.
PARISI, M.: *Temas de Biofísica.* McGraw-Hill, Madrid, 2001.
JOU, D. y LLEBOT, J. E.: *Introducción a la Termodinámica de los procesos biológicos.* Labor, Barcelona, 1989.
ATKINS, P. y DE PAULA, J.: *Physical-chemistry for Life Sciences.* Oxford, 2005.
PATTABHI, V. y GAUTHAM, N.: *Biophysics.* Kluwer Academic Publisher, New Delhi, 2002.
CUSSÓ, F., LÓPEZ, C. y VILLAR, R.: *Física de los procesos biológicos.* Ariel, Madrid, 2004.
NOLTING, B.: *Methods in Modern Biophysics.* Springer, Berlín, 2004.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Tutoriales y materiales escritos o audiovisuales disponibles en la web.
Para los alumnos que quisieran profundisar, se recomendarán distintas publicaciones de interés accesibles a tarvés del depositorio de Los Alamos en el apartado de Biología cuantitativa:
https://xxx.lanl.gov/archive/q-bio

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.