

Biofísica**2014/2015**Código: 102962
Créditos ECTS: 7

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2502442 Medicina	FB	1	A

ContactoNombre: Mireia Duñach Masjuan
Correo electrónico: Mireia.Dunach@uab.cat**Uso de idiomas**Lengua vehicular mayoritaria: català (cat)
Algún grupo íntegramente en inglés: No
Algún grupo íntegramente en catalán: Sí
Algún grupo íntegramente en español: No**Equipo docente**David Garcia Quintana
Joan Manyosa Ribatallada
Ramón Barnadas Rodríguez
Josep Bartomeu Cladera Cerda**Prerequisitos**

Los alumnos deberían haber alcanzado conocimientos básicos de física general como son los conceptos de presión, energía, potencia e intensidad. También deben conocer diversos aspectos relacionados con las ondas mecánicas, tales como su transmisión en un medio, la atenuación por amortiguación y por propagación en tres dimensiones. Es imprescindible el conocimiento de los aspectos básicos de óptica geométrica aplicada a dióptrios esféricos y a lentes esféricas delgadas. Así pues, para un correcto seguimiento de la asignatura, el alumno debería tener los conocimientos teóricos y capacidad de resolución de problemas correspondientes a la asignatura de Física del Bachillerato.

Objetivos y contextualización

La asignatura de Biofísica se cursa durante el primer curso del Grado de Medicina (anual) y forma parte de las asignaturas de formación básica. Esta asignatura pretende ofrecer una formación básica de fenómenos físicos que tienen importancia capital tanto en la estructura como en la función que desarrollan los seres vivos en estado de salud, abordando también algunas situaciones patológicas, desde un punto de vista molecular. También constituye uno de los primeros contactos del estudiante con el método experimental.

El programa de la asignatura profundiza en la aplicación de las leyes de la física al análisis de los fenómenos biológicos y a la comprensión de los mecanismos físicos tanto a nivel molecular, como del funcionamiento de aparatos y sistemas del organismo humano. La asignatura también dará las bases para una mejor asimilación de la fisisiopatología de los seres humanos o de otras disciplinas como la radiología clínica diagnóstica e intervencionista. La asignatura se complementa con otras asignaturas básicas y obligatorias como la Bioquímica y Biología Molecular, la Fisiología Médica o clínicas como la Radiología Clínica.

Se ofrecen las herramientas para abordar la resolución de problemas numéricos, poniendo hincapié en la valoración crítica de los resultados obtenidos.

Competencias

- Comunicarse de manera clara, tanto oral como escrita, con otros profesionales y con los medios de comunicación
- Demostrar que comprende la estructura y función de los aparatos y sistemas del organismo humano normal en las diferentes etapas de la vida y en los dos sexos
- Demostrar que comprende las ciencias básicas y los principios en los que se fundamentan
- Demostrar que comprende los mecanismos de las alteraciones de la estructura y de la función de los aparatos y sistemas del organismo en situación de enfermedad
- Demostrar que conoce adecuadamente la lengua inglesa, tanto oral como escrita, para poder comunicarse científica y profesionalmente de forma eficaz
- Demostrar que conoce los fundamentos y los procesos físicos, bioquímicos y biológicos que permiten comprender el funcionamiento del organismo y sus alteraciones
- Demostrar, en la actividad profesional, un punto de vista crítico, creativo y orientado a la investigación
- Formular hipótesis y recoger y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas siguiendo el método científico
- Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en la actividad profesional
- Valorar críticamente y utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar, interpretar y comunicar la información científica y sanitaria

Resultados de aprendizaje

1. Comunicarse de manera clara, tanto oral como escrita, con otros profesionales y con los medios de comunicación
2. Demostrar que conoce adecuadamente la lengua inglesa, tanto oral como escrita, para poder comunicarse científica y profesionalmente de forma eficaz
3. Demostrar, en la actividad profesional, un punto de vista crítico, creativo y orientado a la investigación
4. Explicar las bases físicas de la estructura y función de los aparatos y sistemas del organismo humano.
5. Formular hipótesis y recoger y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas siguiendo el método científico
6. Identificar las alteraciones de la estructura y función de las biomoléculas involucradas en la visión
7. Identificar las bases físicas que permiten comprender el funcionamiento del organismo, tanto a nivel celular como tisular.
8. Identificar las reglas que rigen las transferencias de energía en los procesos químicos del organismo humano
9. Identificar los procesos básicos de la vida en los diversos niveles de organización: molecular tisular, de órgano, y del individuo.
10. Utilizar las fuentes bibliográficas y bases de datos específicas en Biofísica para adquirir la información necesaria que permita, de forma autónoma, desarrollar y ampliar los conocimientos adquiridos.
11. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en la actividad profesional

Contenido

Bloques distribuidos

1. Biomecánica del aparato locomotor
2. Físicoquímica de los sistemas moleculares celulares o tisulares de los seres vivos (fenómenos de difusión, ósmosis, diálisis, etc.)
3. Bases físicas y fenómenos de interacción de ondas y partículas.
4. Bases físicas del funcionamiento de aparatos y sistemas del organismos humano (visión, voz y audición, circulación de la sangre, respiración)

PROGRAMA

Tema 1. INTRODUCCIÓN A LA BIOMECÁNICA Y LA ELASTICIDAD

Estática

Equilibrio de un cuerpo. Condiciones de equilibrio. Palancas. Ventaja mecánica.

Gravedad y equilibrio

Efectos de la gravedad sobre el organismo humano. Centro de gravedad y equilibrio corporal. Línea gravitatoria y base de sustentación.

Acción de fuerzas en los sólidos

Elasticidad. Ley de Hooke. Energía de la deformación elástica. Cuerpos inelásticos. Deformación residual. Viscoelasticidad. Tracción, compresión, cizallamiento, torsión y flexión.

Propiedades físicas de los huesos

Elasticidad y resistencia ósea. Disposición arquitectónica de los huesos

Tema 2. DISPERSIONES Y FENÓMENOS DIFUSIÓN

Bases físicas de los fenómenos de difusión

Difusión simple. Teoría cinético-molecular. Ley de Fick. Coeficiente de difusión.

Difusión a través de membranas

Osmosis, características y aplicaciones.

Diálisis, características y aplicaciones.

Tema 3. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS Y PARTÍCULAS RADIATIVAS

Naturaleza y propiedades de las ondas electromagnéticas (OEM)

Formación de las OEM. Espectro electromagnético y propiedades generales.

Rayos X

Producción. Absorción. Interacción con la materia. Radiología. Base física de las tomografías.

Radioactividad

Emisión radiactiva. Tipos de partículas. Interacción con la materia.

Fenómenos asociados a la ionización

Efectos fotoeléctrico, Compton, y de Materialización

Interacción de partículas con seres vivos

Recorrido, parada y de las partículas. Efectos de las ionizaciones: Directos, indirectos, estocásticos, y deterministas.

Tema 4. BIOFÍSICA DE LA VISIÓN

El ojo como sistema óptico

Parámetros ópticos del ojo. Cristalino y mecanismo de acomodación. Potencia máxima y potencia mínima. Punto próximo y punto remoto. Amplitud de acomodación. Presbicia.

Formación de imágenes en el ojo

Imagen retiniana. Anomalías en la formación de imágenes. Ametropías: miopía, hipermetropía. Corrección de las diferentes ametropías. Astigmatismo.

Agudeza visual

Variación de la agudeza visual en la retina.

El ojo como receptor sensorial i visión de los colores

Distribución de los fotorreceptores. Organización de la retina. Pigmentos visuales: rodopsina y iodopsinas. Fototransducción visual. Adaptación a la luz y en la oscuridad. Sensibilidad de la retina en visión fotópica y escotópica. Curvas de absorción de las iodopsinas. Anomalías de la visión en colores.

Tema 5. BIOFÍSICA DE LA PRODUCCIÓN DE LA VOZ Y DE LA AUDICIÓN

Producción y características de la voz

Fonación. Pliegues vocales y sonido glotal. Teoría aerodinámica-mioelástica. Sonidos complejos. Armónicos. Análisis de Fourier. Resonancias al tracto vocal. Formantes vocálicos.

Cualidades acústico-perceptivas del sonido

Percepción de la intensidad. La escala de decibelios. Umbrales de la sensación sonora. El audiograma. Umbral de daño inmediato y umbral de daño a largo plazo. Bases de las hipoacusias más prevalentes: presbiacusia e hipoacusia por exposición a sonidos intensos. Curvas isofónicas. Reclutamiento. Frecuencia y tono. Timbre.

Mecanismos de la transmisión auditiva

Oído externo: frecuencia de resonancia en el canal auditivo externo. Oído medio: adaptación de impedancias. Oído interno: organización tonotópica de la membrana basilar y análisis de sonidos complejos. Transducción de la señal en el órgano de Corti.

Tema 6. BIOFÍSICA DE LA CIRCULACIÓN

Principios de la estática y la dinámica de fluidos

Presión hidrostática, cinética e hidrodinámica. Viscosidad. Caudal y ecuación de continuidad. Flujos laminar y turbulento. Número de Reynolds. Ecuación de Bernoulli.

Circulación de líquidos reales

Resistencia hidrodinámica. Ley de Poiseuille. Características de la presión de la sangre en el sistema circulatorio. Control local del caudal sanguíneo.

Los vasos sanguíneos

Tensión en la pared de los vasos. Ley de Laplace y aplicaciones al vasos sanguíneos. Capacitancia y distensibilidad vasculares. Anomalías.

Tema 7. BIOFÍSICA DE LA RESPIRACIÓN

Aspectos generales de la respiración

Estructura de las vías respiratorias. Tipos de respiración. Efectos del medio externo en la respiración. Regulación de la temperatura y de la humedad relativa.

Mecánica respiratoria

Volumen anatómico muerto. Mecánica respiratoria de la inspiración y expiración. Compliancia pulmonar.

El tensioactivo pulmonar

Tensión superficial. Producción, características y efectos del tensioactivo pulmonar durante el ciclo respiratorio.

La difusión alveolar

Ley de Henry. Ley de Fick. Oxigenación de la sangre en los estados de salud y de enfermedad.