

Biofísica

Código: 101892
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2501230 Ciencias Biomédicas	FB	1	1

Contacto

Nombre: Josep Bartomeu Cladera Cerda
Correo electrónico: Josep.Cladera@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)
Algún grupo íntegramente en inglés: No
Algún grupo íntegramente en catalán: No
Algún grupo íntegramente en español: No

Equipo docente

Mireia Duñach Masjuan
Ramón Barnadas Rodríguez
Josep Bartomeu Cladera Cerda
Alberto Zurita Carpio
Maria Elena Alvarez Marimon
Alex Peralvarez Marin

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, la impedancia acústica. También es imprescindible el conocimiento de los aspectos básicos de óptica geométrica aplicada a dioptrios esféricos y las lentes esféricas delgadas. Así pues, para un correcto seguimiento de la asignatura, el alumno deberá tener los conocimientos teóricos y capacidad de resolución de problemas correspondientes a la asignatura de Física del Bachillerato.

Objetivos y contextualización

Esta asignatura de Biofísica pretende por un lado hacer una primera inmersión en la metodología experimental y de otra ofrecer una formación básica de fenómenos físicos que tienen importancia capital tanto en la estructura como en la función que desarrollan el seres vivos en estado de salud.

El programa de la asignatura profundiza en la aplicación de las leyes de la física en el análisis de los fenómenos biológicos y la comprensión de los mecanismos físicos tanto a nivel molecular, así como del funcionamiento de aparatos y sistemas del organismo humano.

Se ofrecen las herramientas para abordar la resolución de problemas numéricos haciendo una valoración crítica de los resultados obtenidos.

Contenido

- 1. ONDAS Y RADIACIONES corpusculares (5 h teoría + 1 h prácticas de aula)
 - 1.1. Naturaleza y algunas propiedades
 - 1.2. Interacciones con los seres vivos
 - 1.3. Aplicaciones en ciencias biomédicas

- 2. BASES FÍSICAS DE LA PRODUCCIÓN DE LA VOZ Y DE LA AUDICIÓN (5 h teoría + 1 h prácticas de aula)
 - 2.1. Cualidades del sonido: intensidad, tono, timbre.
 - 2.2. Producción de la voz. Fonación. Formantes.
 - 2.3. Mecanismos de la transmisión auditiva. El oído medio como adaptador de impedancias. Discriminación y localización de frecuencias en el oído interno. Umbrales de la sensación sonora.

- 3. BIOFÍSICA DE LA VISIÓN (5 h teoría + 1 h prácticas de aula + 3,5 h laboratorio)
 - 3.1. El ojo como sistema óptico. Características ópticas del ojo. Dioptrio ocular. Potencia del ojo en reposo. Acomodación. Cristalino y mecanismo de acomodación. Punto próximo y punto remoto. Presbicia. Formación de imágenes en la retina. Defectos de refracción. Ametropías: miopía, hipermetropía y astigmatismo. Corrección de las ametropías. Agudeza visual.
 - 3.2. El ojo como receptor sensorial. Fototransducción visual. Conos y bastones. Rodopsina y iodopsinas. Transducción y amplificación de la señal. Hiperpolarización de la membrana. Sensibilidad de la retina. Visión fotópica y visión escotópica. Curva de sensibilidad. Adaptación a la luz y en la oscuridad.
 - 3.3. La visión de los colores. Trivariación visual. Curvas de absorción de las iodopsinas. Anomalías de la visión en colores.

- 4. BIOFÍSICA DE LA CIRCULACIÓN (5 h teoría + 1 h prácticas de aula + 2,5 h laboratorio)
 - 4.1. Principios fundamentales de la estática y la dinámica de fluidos. Presión hidrostática. Caudal. Ecuación de continuidad. Efecto Venturi.
 - 4.2. Energética del flujo laminar. Ecuación de Bernoulli. Presión hidrostática, presión cinemática y carga de altura.
 - 4.3. Leyes de circulación de líquidos reales. Flujo laminar. Viscosidad. Pérdida de presión. Ley de Poiseuille. Resistencia hidrodinámica.
 - 4.4. Flujo en régimen turbulento. Distribución de velocidades. Número de Reynolds
 - 4.5. Influencia de la distensibilidad vascular en el flujo sanguíneo. Capacitancia y distensibilidad vascular. Tensión en la pared vascular. Ley de Laplace. Equilibrio presión-tensión en los vasos. Presión crítica de cierre. Aneurisma. Viscoelasticidad de los vasos sanguíneos.
 - 4.6. Efecto de la gravedad en la circulación de la sangre.

- 5. BIOFÍSICA DE LA RESPIRACIÓN. (5 h de teoría + 1 h prácticas de aula)
 - 5.1 Introducción a la anatomía de los pulmones.
 - 5.2 Estructura de las vías respiratorias.
 - 5.3 Tipos de respiración. Efectos del medio externo en la respiración. Regulación de la temperatura y de la humedad relativa.
 - 5.4 Mecánica respiratoria. Volumen anatómico muerto. Mecánica respiratoria de la inspiración y expiración. Compliancia pulmonar. Resistencia de las vías respiratorias.
 - 5.5 El tensioactivo pulmonar. Tensión superficial. Producción, características y efectos de tensioactivo pulmonar durante el ciclo respiratorio.
 - 5.6 La difusión alveolar. Ley de Henry. Ley de Fick. Oxigenación de la sangre en los estados de salud y de enfermedad.

- 6. LA TERMODINÁMICA Y los seres vivos (4h teoría + 2,5h prácticas de aula)
 - 6.1. Energía, calor y trabajo. Capacidad calorífica. Trabajo útil.
 - 6.2. Teoría cinético-molecular. Energía cinética molecular y temperatura.

- 6.3. Energía potencial y enlace químico.
- 6.4. Energía interna. Entalpía. 1º principio de la termodinámica.
- 6.5. Espontaneidad. Entropía, desorden y probabilidad.
- 6.6. Energía libre. 2º principio de la termodinámica.
- 6.7. Los seres vivos y los principios 1º y 2º de la termodinámica.
- 7. FENÓMENOS DE TRANSPORTE (6h teoría + 2 h prácticas de aula + 4 h laboratorio)
 - 7.1. Difusión simple.
 - 7.2. Difusión a través de membranas.
 - 7.3. Fenómenos de ósmosis y diálisis
 - 7.4. Ejemplos biomédicos
- **Programa de prácticas de laboratorio**
 - Práctica 1.- Óptica del ojo. Formación de imágenes en un modelo de ojo emétrope. Simulación de ametropías: miopía, hipermetropía, presbicia.
 - Práctica 2.- Aplicación de las leyes de la circulación de líquidos reales y de la elasticidad a la circulación sanguínea. Comprobación de la pérdida de presión a lo largo del sistema circulatorio, presión arterial y venosa, efecto de la elasticidad de los vasos sobre las presiones arterial y venosa. Establecer las relaciones que existen entre la elasticidad de los vasos, el caudal, la presión y la resistencia hemodinámica.
 - Práctica 3.- Difusión a través de membranas: diálisis y ósmosis. Comprobación experimental de las leyes de la difusión y de la ósmosis.