

Cód. Mat: **53**

Física e Introducción a la Biofísica

Años: 2011-2012

Cátedra: **ÚNICA**

Finalidad de la asignatura:

La finalidad de esta asignatura es el aprendizaje de los principios básicos de la Física que son el fundamento del comportamiento mecánico, fluido-dinámico, termodinámico y eléctrico de los sistemas vivos. Esta materia requiere de los conceptos matemáticos adquiridos en la materia Matemática del CBC de la que es su correlativa. Asimismo a través de las ideas que se desarrollan y su metodología de análisis se establecen las bases del pensamiento científico.

Objetivos generales:

Lograr que el alumno:

- Comprenda algunas de las leyes generales de la Física que rigen tanto para los organismos vivos como los inanimados.
- Relacione los conceptos de la Física con el funcionamiento los organismos vivos.
- Aprenda los rudimentos de la biofísica que son las bases para desarrollos ulteriores en el entendimiento de comportamientos de los seres vivos y de numerosos instrumentos de diagnóstico y tratamiento.

Objetivos específicos:

Lograr que el alumno:

CICLO BÁSICO COMÚN

- Incorpore conocimientos básicos de algunos capítulos de la Física.
- Sea capaz de aplicar esos conocimientos básicos a la explicación simplificada del funcionamiento y estructura de los seres vivos.
- Desarrolle habilidades para resolver situaciones problemáticas novedosas, interpretar y confeccionar gráficos y extraer información a partir de enunciados coloquiales relacionados con estos conocimientos.

Modalidad de trabajo en aula:

La metodología a emplear tiene una modalidad fuertemente participativa con dictado de clases teórico – prácticas. El desarrollo teórico tenderá a ser sintético y en cambio las aplicaciones prácticas serán intensivas.

Será actividad del docente:

- Introducir los conceptos físicos en forma clara y sencilla, a través de abundante ejemplificación de su aplicación a objetos inanimados y a seres vivos..
- Desarrollar las formulaciones de dichos conceptos.
- Estimular la participación de los alumnos mediante cuestionarios, interrogatorios y desarrollo de experiencias sencillas en clase.
- Guiar en la resolución de los problemas que forman la ejercitación suministrada.
- Estimular el trabajo grupal.

Modalidad de evaluación:

Los instrumentos de evaluación son la resolución de problemas y la respuesta a preguntas conceptuales. El rendimiento del alumno se determina a través de dos instancias de evaluación. El promedio de estas dos evaluaciones parciales determina la nota final. Si este promedio es inferior a 4(cuatro) el alumno es aplazado y si es igual o superior a 7(siete) el alumno promociona con dicha nota promedio. Los casos comprendidos entre 4(cuatro) y 7(siete) tendrán un examen final sobre la totalidad del programa y es necesario obtener una nota mínima de 4(cuatro) en dicha evaluación.

Programa analítico desarrollado por unidades

UNIDAD 1 : Introducción a la Biomecánica

1.a Cinemática: Descripción de los movimientos. Posición y tiempo. Tablas, gráficos y ecuaciones horarias. Conceptos de velocidad y aceleración. Movimiento rectilíneos sencillos: uniforme y uniformemente variado. Aceleración de la gravedad. Gráficos de posición, velocidad y aceleración en función del tiempo. Generalización de los conceptos de velocidad y aceleración a diversas tasas de crecimiento.

1.b Dinámica: Noción de fuerza. Representación vectorial de las fuerzas. Diagrama de cuerpo libre. Fuerza resultante. Leyes de Newton: principio de inercia, de masa, y de interacción. Peso y masa. Unidades: newton y kilogramo fuerza.

1.c Trabajo y Energía: Trabajo de una fuerza: definición y unidades. Trabajo de un conjunto de fuerzas. Cálculo del trabajo a partir de gráficos. Energía cinética, potencial y mecánica. Fuerzas no conservativas. Teorema de conservación de la Energía mecánica. Potencia media e instantánea.

UNIDAD 2: Bases físicas de la Circulación y Respiración

2a. Hidrostática. Fuerza y presión. Principio de Pascal. Teorema fundamental de la hidrostática. Presión atmosférica. Unidades.

2b. Hidrodinámica. Fluidos ideales. Caudal. Regímenes: estacionario, laminar. Ecuación de continuidad y teorema de Bernoulli. Condiciones de validez y aplicaciones.

2c. Viscosidad. Resistencia hidrodinámica. Ley de Poiseuille. Resistencias hidrodinámicas en serie y en paralelo. Potencia.

2d. Gases. Temperatura absoluta. Concepto de gas ideal. Ecuación de estado. Mezcla de gases: presiones parciales y ley de Dalton. Equilibrio líquido-vapor: presión de vapor. Humedad relativa.

2e. Difusión y Ósmosis. Gradientes químicos. Difusión. Flujo y densidad de flujo. Ley de Fick. Permeabilidad. Membrana semipermeable. Ósmosis. Presión osmótica. Molaridad y osmolaridad. Ley de Van 't Hoff. Ósmosis inversa. Diálisis

UNIDAD 3: La termodinámica de los seres vivos

3.a Calor y temperatura: Equilibrio térmico. Termómetros. Escalas termométricas: Celsius y Kelvin. Calorimetría con y sin cambio de fase. Transmisión del calor:

CICLO BÁSICO COMÚN

conducción (ley de Fourier), convección (cualitativo) y radiación térmica (ley de Stefan-Boltzmann). Relaciones de escala: tamaño y tasa de intercambio.

3.b Primera ley de la termodinámica: Sistemas abiertos, cerrados y aislados. Estados de equilibrio y estados estacionarios. Trabajo termodinámico. Calor. Primera ley de la termodinámica. Energía interna. Aplicación a gases y otros sistemas sencillos. Evoluciones abiertas y cerradas. Análisis gráfico.

3.c Segunda ley de la termodinámica: Procesos reversibles e irreversibles. Segunda ley. Ciclos. Entropía. Rendimiento. Cálculo de variación de entropía en casos sencillos. El aumento de entropía del universo.

UNIDAD 4: Bases físicas de los fenómenos bioeléctricos

4.a Electroestática: Carga eléctrica. Conservación de la carga. Conductores y aisladores. Campo eléctrico. Energía potencial eléctrica. Diferencia de potencial. Relación entre campo y diferencia de potencial. Gradiente de potencial. Capacitores. Energía almacenada. Asociación en serie y en paralelo.

4 b Electrodinámica: Intensidad de corriente eléctrica. Régimen estacionario: corriente continua. Ley de Ohm: resistencia eléctrica. Resistividad. Fuerza electromotriz. Potencia eléctrica. Asociación de resistencias en serie y en paralelo. Circuitos simples. Amperímetro y voltímetro. Seguridad eléctrica.

TEMAS A DESARROLLAR EN LAS FACULTADES

Para comprender la perspectiva biofísica de los contenidos del programa los alumnos cuentan además con clases especiales que se desarrollan en las Facultades. Las mismas abarcan:

- Estática: momentos, palanca, equilibrio.
- El hombre como estructura mecánica sobre la superficie de la Tierra.
- Principio de Arquímedes.
- El aparato circulatorio humano como sistema tubular cerrado en el campo gravitatorio. Introducción al estudio de las membranas biológicas.
- El hombre como sistema termodinámico.
- Entalpía y energía libre.
- Electrolitos. Ley electroquímica de Faraday. Conductancia en electrolitos.
- Los fenómenos bioeléctricos en el hombre.
- Fenómenos ondulatorios. Características básicas de la luz y el sonido.
- Bases físicas de la visión y la audición.

Bibliografía obligatoria y complementaria discriminada por unidad

Textos que abarcan los contenidos de todas las unidades, con ejemplos de aplicación a la biología y a las ciencias de la salud

- Kane J.W. y Sternheim M.M., *Física*, Reverté.
- Cromer A., *Física para las ciencias de la vida*, Reverté.
- Cussó F., López C., Villar Raúl, *Física de los procesos biológicos*, Ariel

Textos que abarcan los contenidos de todas las unidades con poca ejemplificación a la biología y a las ciencias de la salud

- Wilson J.D., Bufo, A.J., *Física*, Pearson Prentice Hall.
- Máximo A., Alvarenga B., *Física General*, Oxford
- Serway R.A., *Física* (2 tomos), McGraw-Hill.
- Blackwood O., Kelly W. y Bell R., *Física general*, Continental.

Textos de nivel secundario para la comprensión conceptual de algunos temas a nivel elemental.

- Rela A. y Sztrajman J., *Física I y Física II*, Aique.
- Aristegui R., Baredes, C. y otros, *Física I y Física II*, Santillana.
- Maiztegui A. y Boido G., *Física* (2 tomos), Kapelusz
- Hewitt P.A., *Física conceptual*, Addison-Wesley.

Textos de nivel más avanzado para la comprensión de temas físicos.

- Resnick P. y Halliday D., *Física* (2 tomos), C.E.C.S.A.
- Tipler P..A., *Física* (2 tomos), Reverté.
- Gettys E., Keller F. y Skove M., *Física Clásica y Moderna*, McGraw-Hill.

Textos de nivel adecuado para algunos temas

- Profesores del CBC, *Física CBC-UBA*, Villoldo Yanel
- Profesores de la Facultad de Agronomía de la UBA, *Física Aplicada*, Facultad de Agronomía, CBC, UBA.
- Angelini M. y otros, *Temas de química general*, Eudeba.

Textos para profundizar en temas de biofísica

CICLO BÁSICO COMÚN

- Jou D., Llebot J.E. y Pérez G.C., *Física para ciencias de la vida*, McGraw-Hill.
- Parisi M. y otros, *Manual de biofísica*, Dos Santos.

CARGA HORARIA: 96 HORAS

DURACIÓN: Cuatrimestral