

## **SEXTO AÑO (Orientación Exactas)** **Materia anual: 4 hs. Semanales**

### **FÍSICA IV**

#### **Objetivos**

En cuanto a los contenidos del programa cumple con dos objetivos:

- a) Incorporar los contenidos mínimos que han sido establecidos por las autoridades del Ciclo Básico Común de la Universidad Nacional de Buenos Aires (Unidad 1 a 5).
- b) Completar la preparación en Física de los egresados del Colegio Nacional de Buenos Aires con un cuarto curso de Física de carácter orientado a la futura carrera universitaria (Unidad 6 a 9)

#### **Unidad 1 - Cinemática**

Sistema de coordenadas espaciales de referencia, descripción de una partícula: posición, velocidad, aceleración, tiempo. Tratamiento vectorial. Representaciones gráficas. Velocidad media e instantánea. Trayectoria. Movimiento uniforme rectilíneo. Movimiento uniforme curvilíneo. Movimientos uniformes rectilíneos relativos. Problemas de encuentro en la recta y el plano. Movimiento uniformemente variado. Tiro en el vacío. Superposición de movimientos. Problemas de encuentros de tiros en el vacío. Aceleración centrípeta y tangencial. Movimiento circular uniforme. Movimientos curvilíneos variados. Movimiento relativo

#### **Unidad 2 - Dinámica**

Principio y leyes de Newton. Diferentes tipos de interacción: elástica, electrostática, gravitatoria, otras. Tratamiento de Mach. Problemas de dinámica de la partícula: plano inclinado, fuerzas de rozamiento. Fuerza tangencial y centrípeta, dinámica de movimiento circular uniforme. Ejemplos de laboratorio y casos de gravitación con órbitas circulares. Ley de Gravitación. Masa inercial y masa gravitatoria. Casos más generales de movimientos y estudio cualitativo de sus fuerzas: órbitas no circulares. Péndulo, movimiento oscilatorio.

Principio de relatividad de Galileo. Sistemas inerciales y no inerciales.

#### **Unidad 3 - Estática**

Equilibrio de una partícula. Particularización de las leyes dinámicas para el caso estático de la partícula. Condiciones de equilibrio. Descomposición y composición de fuerzas. Fuerzas de vínculos. Equilibrio de sistemas de partículas. El cuerpo rígido considerado como un particular sistema de partículas. Otros sistemas de partículas no rígidos. Condiciones de equilibrio del cuerpo rígido. Cuplas, momento de una fuerza y de un sistema de fuerzas. Equilibrante. Resultante. Equilibrio de cuerpos suspendidos y apoyados. Centro de gravedad. Máquinas simples: palanca, poleas, balanza, torno, plano inclinado, aparejos. Trabajos virtuales.

#### **Unidad 4 - Energía**

Trabajo de una fuerza. Energía cinética. Energía potencial. Potencia. Unidades más frecuentes. Energía mecánica y principio de conservación de la energía. Mención de formas más generales del principio de conservación de la energía: energía química, eléctrica, térmica, ejemplos de transformación. Potenciales elásticos y gravitatorios.

### Unidad 5 - Leyes de conservación

Impulso y cantidad de movimiento. Choques elásticos, inelásticos y plásticos en una y dos dimensiones.

### Unidad 6

Circuito oscilante. La onda electromagnética. Emisión y recepción. El espectro electromagnético. Interferencia, difracción y polarización de ondas electromagnéticas. Dispositivos experimentales.

### Unidad 7

El fotón. Radiación de Cuerpo Negro. Teoría de Plank. Efecto fotoeléctrico. Interpretación de Einstein. El átomo de Bohr. Hipótesis. Energía del electrón. Rayos X. Producción y espectros. Experimentos de Debye y Bragg. Efecto Compton.

### Unidad 8

Hipótesis de De Broglie. Comportamiento ondulatorio de un haz de partículas. Experimentos de Thompson y de Davisson y Germer. Indeterminación de Heisenberg. Ideas sobre mecánica ondulatoria y el modelo atómico de esta teoría.

### Unidad 9

Partículas elementales: Quarks y Leptones. Constitución de las partículas en la teoría de los quarks. Fuerzas de ligadura.

Radiactividad natural. Ley de desintegración radiactiva. Series radiactivas. Reacciones y transmutaciones nucleares. Radioisótopos. Fisión nuclear. Reactores nucleares. Fusión nuclear. Alternativas actuales para un reactor de fusión.

### Unidad 10 - Física relativista

Relatividad clásica: postulado de relatividad de Galileo. Experimento de Michelson-Morley. Teoría de relatividad restringida de Einstein: postulados. Transformaciones de Lorentz. Relatividad del tiempo. Medición de longitudes y suma relativista de velocidades. Variación de la masa inercial con la velocidad. Equivalencia entre masa y energía.

### **Bibliografía:**

- ✓ Física (Cuarta Edición), Serway. Ed. Mac Graw Hill
- ✓ Física, Resnick - Halliday - Krane. Ed. Cecsá.
- ✓ Física, Blackwood. Compañía Editorial. Continental.
- ✓ Física. Tomo III Feynman. Ed. Addison Wesley Iberoamericana.
- ✓ Física. Tomo II (Tercera Edición), Tipler. Ed. Reverté.
- ✓ Introducción a la Relatividad Especial, Smith. Ed. Reverté
- ✓ Física Universitaria, Sears Zemansky – Young Freedman. Ed. Prentice Hall.
- ✓ Física, Alonso Finn. Ed. Addison Wesley.Iberoa.
- ✓ Física Moderna, White. Ed. Limusa.

## **SEXTO AÑO (Orientación biológica)**

**Materia cuatrimestral: 8 hs. Semanales**

### **Física, Introducción a la Biofísica.**

#### **Objetivos Generales**

Lograr que los estudiantes

- Desarrollen una actitud positiva hacia la Ciencia, como relevante actitud humana.
- Que aprecien los conceptos fundamentales de la Física y la Biofísica como producto de un proceso inacabado del conocimiento.
- Que puedan estructurar los conceptos y las ideas principales de la Física y la Biología.
- Que puedan apreciar la estrecha interrelación entre la actividad científica y la tecnológica y su impacto en la sociedad.
- Que puedan acceder a los conocimientos previstos en los cursos superiores de la carrera, sin dificultades sustantivas.
- Que sepan interactuar con profesionales de la Medicina en centros de investigación, hospitales e instituciones de excelencia para la confección de trabajos especiales interdisciplinarios que deban realizar durante el curso lectivo.

#### **Unidad 1 - INTRODUCCIÓN A LA BIOMECÁNICA**

Magnitudes fundamentales: masa, tiempo, posición, velocidad y aceleración. El Sistema Internacional de Unidades. Movimiento rectilíneo y uniforme. Movimiento uniformemente variado. Gráficos. Leyes de la dinámica. Principio de inercia, masa, acción y reacción. Interacción gravitatoria. Efectos biológicos de las aceleraciones. Trabajo. Energía cinética y potencial. Potencia mecánica. Leyes de conservación. Mención de formas generales del enunciado del principio de conservación de la energía: energía química, eléctrica, térmica, ejemplos de la transformación. Movimientos oscilatorios, frecuencia, período. Unidades. Ejercitación.

**Perspectiva biofísica:** El hombre como estructura mecánica sobre la superficie de la Tierra.

#### **Unidad 2 - BASES FÍSICAS DE LA CIRCULACIÓN Y LA RESPIRACIÓN**

Comportamientos de los fluidos

##### a) Líquidos

Concepto de presión. Presión hidrostática. Leyes generales de la hidrostática. Principio de Pascal. Ley de Arquímedes. Columna líquida como medida de presión. Presión atmosférica. Unidades. Experiencia de Torricelli. Aplicaciones a la Física del buceo. Fundamentos de hidrodinámica. Líquido ideal. Ecuación de continuidad. Teorema de Bernoulli. Sistemas tubulares. Sistemas tubulares cerrados. Aplicaciones y ejemplos en sistemas biológicos. Líquido real: Viscosidad. Ley de Poiseuille. Hemodinámica. La sangre como fluido heterogéneo. El papel de los vasos sanguíneos. Elasticidad de la pared vascular. Onda de pulso.

#### b) Gases.

Ecuación general de estado para gases ideales. Presiones parciales. Ley de Dalton. Propiedades de los gases en solución. Presiones parciales de los gases en un medio líquido. Interfaces líquido-gas. Tensión superficial. Capilaridad. Procesos de difusión, ósmosis, disolución, evaporación y grado de humedad. Respiración externa. Mecanismos de intercambio gaseoso y de transporte. Efectos de la hipopresión y de la hiperpresión. Mecanismos de compensación en cetáceos.

**Perspectiva biofísica:** El aparato circulatorio humano como sistema tubular cerrado en el campo gravitatorio.

### Unidad 3 - LA TERMODINÁMICA DE LOS SERES VIVOS

#### **Calor.**

Concepto de temperatura. Concepto de calor. Diferencias. Unidades. Escalas de temperatura. Calor específico. Cambios de fase, calor latente. Calor y trabajo. Primer principio de la termodinámica. Sistemas abiertos, cerrados y aislados. Estados de equilibrio y estados estacionarios. El concepto de Entropía. Segundo principio de la termodinámica. Rendimiento metabólico. Transmisión del calor. Radiación, conducción, convección. Termorregulación en el ser humano.

**Perspectiva biofísica:** El hombre como sistema termodinámico.

### Unidad 4 - BASES FISICOQUÍMICAS DE LA VIDA

Soluciones. Concentración. Molaridad. Sustancias electrolíticas y no electrolíticas. Equivalente químico. Concepto de permeabilidad. Los grandes mecanismos disipativos. Gradientes químicos y osmóticos. Presión osmótica.

**Perspectiva biofísica:** Introducción al estudio de las membranas biológicas.

### Unidad 5 - BASES FÍSICAS DE LOS FENÓMENOS BIOELÉCTRICOS

Carga y diferencia de potencial. Corriente eléctrica. Medios conductores sólidos y líquidos, Resistencia, conductancia, capacidad. El concepto de la pila o batería. Circuitos en medios sólidos y líquidos. Gradientes eléctricos.

**Perspectiva biofísica:** los fenómenos bioeléctricos en el hombre.

### Unidad 6 - NOCIONES DE FÍSICA NUCLEAR Y RADIACIONES

Estructura atómica y radiactividad. Radioisótopos. Datación cronológica. Efectos de las radiaciones de baja frecuencia. Efectos de radiaciones ionizantes.

**Perspectiva biofísica:** Utilización de radioisótopos como método de diagnóstico.

#### **Bibliografía:**

- ✓ Biofísica, Frumento. Ed H Brace (edición 1995).
- ✓ Física Médica y Biológica, A.N. Révizov. Ed Mir.
- ✓ Principios de Biofísica y Física Médica, Stacy, Williams, Worden, Mc Norris. Ed. El Ateneo
- ✓ Física, Kane, Sternheim. Ed. Reverté.
- ✓ Física. Principios y Aplicaciones, Giancoli. Ed. Reverté.
- ✓ El Caballo Esférico. Grünfeld, V. Ed. Lugar.