



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES  
SECCIÓN DE FÍSICA

**FÍSICA PARA CIENCIAS MÉDICAS**

**II ciclo, 2016**

**Datos Generales**

---

**Sigla** FS0208

**Nombre del curso:** Física para Ciencias Médicas

**Tipo de curso:** Regular

**Número de créditos:** 3

**Número de horas semanales:** 4

**Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante:** 8

**Requisitos:** MA-1210 Cálculo I ó MA-225 Cálculo Diferencial e Integral I

**Correquisitos:** FS-204 Laboratorio de Física para Ciencias de la Vida

**Ubicación en el plan de estudio:** II ciclo

**Horario del curso:** (8 - 11.50) am

**Datos del Profesor**

---

**Nombre:** Raúl Betancourt López

**Correo Electrónico:** [raul.betancourt.lopez@gmail.com](mailto:raul.betancourt.lopez@gmail.com)

**Sitio Web:** <http://mediacionvirtual.ucr.ac.cr/>

**1. Descripción del curso**

---

Este curso está diseñado para estudiantes que comienzan a conocer las leyes fundamentales de la naturaleza, y su propósito es desarrollar y hacer meditar a los estudiantes sobre dichas leyes y su relación con las Ciencias de la Salud. La Física para el estudiante de Ciencias Medicina se ocupa, normalmente, de sistemas simples, que se puedan caracterizar por unos pocos parámetros, enfatizando siempre los aspectos cuantitativos de las leyes que rigen su comportamiento, lo que implica un alto grado de formalización matemática, y el aspecto deductivo a partir de unos pocos principios generales, lo que le confiere una gran potencia predictiva. Los seres vivos forman parte del mundo físico y, por lo tanto, son afectados por las leyes generales que rigen el comportamiento de cualquier sistema físico, ya sea la gravedad, la tensión superficial, los intercambios de energía con el entorno, el movimiento

de los fluidos o las interacciones electromagnéticas. El funcionamiento de los seres vivos y de sus distintos órganos y tejidos, su estructura y su adaptación al medio están condicionados por las leyes generales de la Física, lo que constituye el nivel más básico de relación entre la Física y las Ciencias Médicas. Existe otro nivel, más instrumental, que se refiere a la utilización, en los laboratorios de prácticas y de investigación, así como en otros ámbitos de la actividad profesional relacionados con las Ciencias de la Vida, de equipos e instrumentos que se basan en fenómenos físicos que permiten observar ciertas características de los seres vivos.

Este curso se ha concebido como una ayuda para los estudiantes de los primeros niveles de estudio de las carreras de las Ciencias de la Vida, como la Medicina, la Microbiología, la Imaginología, Biología, y otras, en las que sea necesario manejar algunas nociones básicas de la Física, no se supondrá, por lo tanto, la existencia de ningún conocimiento previo en esta materia, aunque sí en las matemáticas elementales correspondientes al nivel de bachillerato.

## **2. Objetivo General**

---

Proporcionar al alumnado los conocimientos básicos y precisos que le permitan explicar, tanto cualitativa como cuantitativamente y desde un punto de vista físico, algunos de los fenómenos biológicos que ocurren en los seres humanos. Para ello, se establecerán los conceptos fundamentales relacionados con la Mecánica Clásica, Fluidos, Ondas Mecánicas, Termodinámica, Óptica Geométrica, Electricidad, y Radiaciones. Se dará una visión global de la importancia de dichos temas por medio de Lecturas complementarias de aplicación a las Ciencias de la Salud

## **3. Objetivos específicos.**

- 
- a) Enumerar aquellos conceptos fundamentales de la física, que serán aplicados en cursos superiores de su carrera.
  - b) Describir por medio de la elaboración de resúmenes, los aspectos más importantes del funcionamiento del cuerpo humano haciendo uso de los principios fundamentales de la Física.

- c) Explicar de forma panorámica las principales aplicaciones de la Física en los seres vivos.
- d) Resolver problemas de aplicación relacionados al funcionamiento de sistemas biológicos usando los conceptos y leyes fundamentales de la física, manifestando su capacidad de entender a través de esquemas, cuadros, resúmenes y mapas conceptuales, los principales procesos físicos que ocurren en los sistemas biológicos.
- e) Integrar metódicamente la teoría y la práctica, reconociendo la importancia del trabajo en equipo o grupal, valorando su importancia en la lógica del que hacer científico y profesional.

#### 4. Contenidos

---

##### **A: Mecánica**

**A.1: Vectores:** Cantidades vectoriales y escalares. Suma y resta de vectores gráficamente. Componentes rectangulares de un vector. Multiplicación de un escalar por un vector. Suma y resta de vectores por componentes. Producto escalar y producto vectorial.

**A.2: Cinemática:** Concepto de vector de posición y vector desplazamiento. Trayectoria, distancia y desplazamiento. Definición de la velocidad media y rapidez. Definición de la aceleración. Características del movimiento con velocidad constante. Análisis gráfico del movimiento con velocidad constante. Análisis gráfico del movimiento con aceleración constante. Características del movimiento en caída libre. **VELOCIDAD DE DESPLAZAMIENTO DE LOS SERES VIVOS / EL SALTO DE LOS ANIMALES.**

**A.3: Dinámica:** Definición de cantidad de movimiento y partícula libre. Primera Ley de Newton. Segunda y tercera Ley de Newton. Peso y masa de un cuerpo. Fuerza de fricción. Coeficiente de rozamiento estático y cinético. Concepto de fuerza de contacto o normal. Concepto de momento o torque. Condiciones de equilibrio. Aplicación de las condiciones de equilibrio. **EL GATO Y LOS SALTOS EN TRAMPOLÍN**

**A.4: Energía:** Concepto de trabajo y energía. Concepto de: a.- Energía cinética, b.- Energía potencial (Fuerzas conservativas), c.- Teorema trabajo-energía, d.- Conservación de la energía mecánica. Concepto de potencia. **ADMINISTRACIÓN DE LA ENERGÍA EN EL CUERPO HUMANO.**

**B: Movimiento Armónico Simple (M.A.S.) y Ondas:**

**B.1: M.A.S.** Ley de Hooke. Modulo de Young. Resorte ideal y el M.A.S. Energía en el M.A.S.

**B.2: Ondas:** Definición de onda mecánica. Clasificación de las ondas mecánicas en longitudinales y transversales. Diferencia entre una onda transversal y una longitudinal. Medios en que se propagan las ondas longitudinales y transversales.

**B.3: Ondas Longitudinales:** Concepto de sonido. Tono. Timbre. Espectro acústico. Velocidad del sonido. Energía e intensidad del Sonido. Efecto Doppler. LA VOZ HUMANA. EL OÍDO HUMANO. EL ECÓGRAFO (ULTRA SONIDO)

**C. Sólidos, Fluidos y Termodinámica**

**C.1: Sólidos:** Esfuerzo, deformación, Modulo de Young, Modulo de Corte, Modulo Volumétrico: Fluidos: Estática: Concepto de: a.-Presión, b.-Presión absoluta, c.-Presión manométrica, d.-Presión atmosférica. Concepto de densidad. Principio de Pascal. Principio de Arquímedes. Fluidos: Dinámica: Concepto de gasto. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli. Aplicaciones de Bernoulli. Tensión superficial y viscosidad. **LA FLOTACIÓN DE LOS PECES: LA VEJIGA NATATORIA / MEDIDORES DE PRESIÓN: EL ESFIGMOMANÓMETRO / EL SISTEMA CIRCULATORIO DE LOS ANIMALES**

**C.2: Termodinámica:** Concepto de Temperatura y sus escalas más comunes. Termómetros, Dilatación térmica: lineal, superficial y volumétrica. Energía interna y calor (Capacidad calorífica específica y calor latente). Formas de transferir el calor. Equivalente mecánico del calor. Ley del gas ideal. Ley Cero de la Termodinámica. Primera ley de la termodinámica. Segunda ley de la termodinámica. Eficiencia de una Máquina Térmica. Máquinas Térmicas. Principio de Carnot. Eficiencia de la maquina térmica de Carnot.

**D. Propiedades y efectos de las cargas eléctricas.**

**D.1: Electrostática:** Ley de Coulomb. La unidad de carga. Conductores y aisladores. Distribución de cargas en conductores y aisladores. Concepto de potencial eléctrico. Unidades del potencial. Concepto de energía potencial eléctrica. Relaciones matemáticas entre campo eléctrico y potencial eléctrico. El electrón-voltio como unidad de energía.

**D.2: Electrodinámica:** Definición de corriente eléctrica. Ley de Ohm. Conductancia y resistencia. Unidad de resistencia y conductancia. Símbolo de una resistencia. Combinaciones en serie y su representación. Combinaciones



paralelo y su representación. Análisis de corriente y voltaje en circuitos resistivos mixtos. Definición de Potencia eléctrica. **EL ELECTROCARDIOGRAMA / EL ELECTROENCEFALOGRAMA / PECES ELÉCTRICOS / CONDUCCION NERVIOSA: ESTRUCTURA DE LAS CÉLULAS NERVIOSAS**

### **E. Óptica geométrica.**

**E.1: Óptica geométrica:** Velocidad de la luz. Reflexión y Refracción de la luz. Leyes de la reflexión. Definir índice de refracción. Ley de Snell. Reflexión total interna. Espejos planos, Espejos esféricos. Ecuación de los espejos. Aumento de las imágenes. Solución de problemas grafica y analíticamente. Lentes delgadas (convergentes y divergentes). Ecuación de las lentes y aumento de las imágenes.

**E.2: Los instrumentos ópticos:** La cámara fotográfica. El microscopio. **EL OJO HUMANO: VISIÓN DEL COLOR (COLORIMETRÍA Y FONOMETRÍA)**

### **F. Física nuclear y radiaciones.**

**F.1: Física nuclear:** Estructura nuclear. Radioisótopos. Radiactividad. Interacción con la materia. Desintegración radiactiva. Semiperiodo de desintegración. Radiaciones ionizantes.

**F.2: Radiaciones ionizantes, dosimetría y protección radiológica:** Dosimetría: Dosis absorbida, dosis equivalente y dosis equivalente. Protección radiológica. Reglamentación nacional. Detectores: Dosímetros personales, Fotográficos, de gas, y de estado sólido. Generación de Rayos X. **RADIACIONES IONIZANTES BIOLÓGICA Y EFECTOS BIOLÓGICOS / TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA.**

## **5. Metodología**

---

La materia del curso se dará mediante clases magistrales, en las cuales también se resolverán problemas típicos. Cada lección se asignará una tarea con problemas de la materia vista en clase. El aprovechamiento del estudiante

se ira evaluando en forma más completa por medio de pruebas parciales de desarrollo, teniendo aprobado el curso todos aquellos estudiantes que tengan nota mayor o igual a 70. Aquellos estudiantes que su nota sea inferior a 70 pero superior a 60, adquieren el derecho de realizar el examen de ampliación. Los estudiantes con nota menor de 60 pierden el curso.

## 6 Evaluación

<i>Descripción</i>	<i>Porcentaje</i>
I examen parcial (Temas A1, A2, A3 y A4)	30 %
II examen parcial (Temas B1, B2, B3 y C1 )	30 %
III examen parcial ( Temas C2, D1 , D2, E1, E2, F1 y F2)	25 %
Tres tareas , una para cada examen (Temas de cada examen)	15 %
<b>Total: 100%</b>	

<b>EVALUACIONES</b>	<b>FECHA Y HORA</b>
Primer examen parcial (Temas A1, A2, A3, A4)	Semana 5 (5/9 Setiembre ) <b>Jueves 8 de Setiembre (8 -11) am</b>
Segundo examen parcial (Temas B1, B2, B3 y C1 )	Semana 10 (10/14 Octubre) <b>Jueves 13 de Octubre (8-11) am</b>
Tercer examen parcial (Temas C2, D1 , D2, E1, E2, F1 y F2)	Semana 17 (28 Nov /2 Diciembre) <b>Jueves 1 de Diciembre (8 -11) am</b>
Examen de Ampliación	Semana 17 (2/10 Diciembre) <b>Jueves 8 de Diciembre (8 -11) am</b>

### **Consideraciones sobre la evaluación**

Los exámenes se realizarán en las semanas indicadas en el cronograma, a menos que se especifique lo contrario. Las reposiciones se realizarán al final del curso. En cualquier evaluación se prohíbe el uso de calculadora programable. De acuerdo a la nota Final (**NF**) hay 3 posibilidades: Si  $\mathbf{NF} \geq 67,5$  el estudiante gana el curso. Si  $57,5 \leq \mathbf{NF} < 67,5$  el estudiante debe presentar examen de ampliación. Si  $\mathbf{NF} < 57,5$  el estudiante pierde el curso.

El estudiante deberá realizar las pruebas escritas en cuadernos oficiales, con bolígrafo de tinta negra o azul. El estudiante que no asiste a cualquiera de los exámenes programados, deberá presentar ante el profesor la solicitud por escrito de la reposición de la prueba, adjuntando la respectiva justificación (certificado médico, parte de colisión, etc.) en el plazo establecido por el reglamento.

### **Reglamento de régimen académico estudiantil**

ARTÍCULO 24. Cuando el estudiante se vea imposibilitado, por razones justificadas, para efectuar una evaluación en la fecha fijada, puede presentar una solicitud de reposición a más tardar en cinco días hábiles a partir del momento en que se reintegre normalmente a sus estudios.

Esta solicitud debe presentarla ante el profesor que imparte el curso, adjuntando la documentación y las razones por las cuales no pudo efectuar la prueba, con el fin de que el profesor determine, en los tres días hábiles posteriores a la presentación de la solicitud, si procede una reposición. Si ésta procede, el profesor deberá fijar la fecha de reposición, la cual no podrá establecerse en un plazo menor de cinco días hábiles contados a partir del momento en que el estudiante se reintegre normalmente a sus estudios. Son justificaciones: la muerte de un pariente hasta de segundo grado, la enfermedad del estudiante u otra situación de fuerza mayor o caso fortuito. En caso de rechazo, esta decisión podrá ser apelada ante la dirección de la unidad académica en los cinco días hábiles posteriores a la notificación del rechazo, según lo establecido en este Reglamento.

## 7. Cronograma

SEMANA	PERIODO	TEMAS
1	08/12 Agosto	A.1: Vectores
2	15/19 Agosto	A.2: Cinemática
3	22 /26 Agosto	A.3: Dinámica
4	29 Agosto / 02 Setiembre	A.4 Energía
5	05/09 Setiembre	<b>Primer examen parcial ( 8 de Setiembre)</b>
6	12/16 Setiembre	B.1: M.A.S.
7	19/23 Setiembre	B.2: Ondas.
8	26/30 Setiembre	B.3: Ondas Longitudinales
9	03/07 Octubre	C.1: Fluidos
10	10/14 Octubre	<b>Segundo examen parcial (13 de Octubre)</b>
11	17/21 Octubre	C.2: Termodinámica
12	24/28 Octubre	D.1: Electrostática.
13	31 Oct /04 Noviembre	D.2: Electrodinámica.
14	07 /11 Noviembre	E.1: Óptica geométrica E.2: Los instrumentos
15	14 /18 Noviembre	F1: Radiaciones ionizantes. F.2: Física nuclear
16	21 /25 Noviembre	Solución de ejercicios
17	28 Nov /02 Diciembre	<b>Tercer examen parcial ( 1 Diciembre)</b>
18	05 /10 Diciembre	<b>Examen de Ampliación ( 8 Diciembre)</b>





DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES  
SECCIÓN DE FÍSICA

### 8. Bibliografía

1. Física Universitaria. Sears & Zemansky, vol. 1, Pearson 2013. Decimotercera ed.
2. Física. Wilson, Buffa. Lou. Editorial Prentice Hall. Sexta Edición 2007.
3. Fundamentos de Física Andrew Rex .Richard Wolson. Pearson Educación .S.A 2011

### Otras referencias

1. Física. J. Wilson. Editorial Prentice Hall. Segunda Edicion 1996.
2. Física. Wilson, Buffa. Editorial Prentice Hall. Quinta Edición 2003.
3. Física. J. D. Cutnell, K.W. Johnson. LIMUSA. 1998
4. Física. Giancoli. Editorial Prentice Hall. Edición 1997
5. Física para Ciencias de la Vida. Cromer. Editorial Reverté.
6. Física para Ciencias de la Vida. Jou. D. Editorial McGraw Hill
7. Física para ingeniería y ciencias. Bauer. W; Westfall. D. Editorial Mc Graw Hill. 2011
8. Wilson-Buffa-Lou, (2007) Física. (6ª ed ) México. Pearson-Prentice Hall.
9. Serway R, (1990) Física. (5ª ed). Tomo 1 México. Mc Graw – Hill,.
10. Cutnell, (1998) Física Méjico. Limusa.
11. Ortuño Ortin M, (1996) Física para biología, medicina, veterinaria y farmacia. España. NIU
12. Bueche, F(1993) Física General: Serie Schawn. (3 era). Méjico. Mac Graw Hill.
13. Giancoli, P. (1999) Física General. Méjico. Prentice Hall.
14. Cussó F, (2004) Física de los procesos biológicos. España. Ariel