

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**ESCUELA DE FÍSICA**  
**CURSO FS - 0208 FÍSICA PARA CIENCIAS MÉDICAS**  
**PROGRAMA DEL CURSO**  
**II CICLO - 2018**



Créditos: 3

Requisito: MA-1210 Cálculo I ó MA-225 Cálculo Diferencial e Integral I

Correquisito: FS-0204 Laboratorio de Física para Ciencias de la Vida

Horas de clase por semana: 4

**Horas de estudio independiente: 8**

**Modalidad Bajo-Virtual**

## **1. DESCRIPCIÓN GENERAL.**

El curso de Física para Ciencias Médicas presenta de forma general, y mediante sistemas simples, los fundamentos de Física necesarios para la comprensión de los sistemas biológicos que graduados de Ciencias de la Salud encontrarán en sus carreras profesionales. El curso complementa la formación en Ciencias de la Salud mediante el desarrollo del pensamiento crítico, además del aprendizaje de abordaje de problemas y utilización de métodos científicos.

## **2. OBJETIVOS GENERALES DE APRENDIZAJE**

- Aplicar los fundamentos teóricos necesarios para la comprensión de sistemas físicos simples.
- Desarrollar estrategias generales de abordaje de problemas físicos y de aplicación a sistemas biológicos.
- Realizar estimaciones cualitativas y cuantitativas sobre sistemas físicos simples y sistemas biológicos relacionados.

## **3. CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS**

### **UNIDAD I**

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.

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.

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

## **UNIDAD II**

*B: Ondas* B.1: **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.2: **Ondas Longitudinales:** Concepto de sonido. Tono. Timbre. Espectro acústico. Velocidad del sonido. Energía e intensidad del Sonido. Efecto Doppler. Ultrasonido.

*C. Fluidos y Termodinámica*

C.1: **Fluidos - Estática:** Concepto de: Presión, Presión absoluta, Presión manométrica, Presión atmosférica. Concepto de densidad. Principio de Pascal. Principio de Arquímedes. Fundamentos de deformación de sólidos. **Fluidos - Dinámica:** Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli. Aplicaciones de Bernoulli. Tensión superficial y viscosidad.

C.2: **Termodinámica:** Concepto de Temperatura y sus escalas más comunes. Termómetros, Dilatación térmica: lineal, superficial y volumétrica. Energía interna y calor Formas de transferir el calor. Equivalente mecánico del calor. Ley del gas ideal. Leyes de la Termodinámica. Sistemas biológicos como máquinas térmicas.

## **UNIDAD III**

*D. Cargas eléctricas y electricidad*

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. Circuitos. Combinaciones en serie y su representación. Combinaciones paralelo y su representación. Definición de Potencia eléctrica.

*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. Lentes delgadas (convergentes y divergentes). Ecuación de las lentes y aumento de las imágenes.

*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:** Principios básicos de técnicas de generación de imágenes: Rayos X (convencional radiodiagnóstico, mamografía, tomografía, incluye generación de haz), resonancia nuclear magnética. Dosimetría: Dosis absorbida, dosis equivalente. Protección radiológica. Detectores de radiación y dosímetros personales.

## **4. CRONOGRAMA SUGERIDO**

El siguiente cronograma corresponde a una sugerencia de parte de la coordinación y se da como herramienta para facilitar la organización de parte del estudiante del trabajo previo al estudio de cada tema. El profesor puede realizar cambios al cronograma según las necesidades de aprendizaje de cada grupo y para tomar en cuenta los feriados de ley. En ningún caso estos ajustes deben afectar la realización de los exámenes en las

fechas estipuladas ni los contenidos a evaluar en cada uno. Cada profesor informará a los estudiantes de su grupo sobre estos ajustes durante el desarrollo de las clases.

<b>Semana</b>	<b>Fecha</b>	<b>Contenido</b>
1	13-17 agosto	Vectores (estudio individual) Cinemática
2	20 - 24 agosto	Dinámica
3	27 - 31 agosto	Energía
4	<b>03 - 07 setiembre</b>	<b>I Parcial</b>
5	10 - 14 setiembre	Ondas I
6	17 - 21 setiembre	Ondas II
7	24 - 28 setiembre	Fluidos - Estática
8	01 - 05 octubre	Fluidos - Dinámica
9	08 - 12 octubre	Termodinámica I (Feriado Lunes 15 oct)
10	15 - 19 octubre	Termodinámica II
11	<b>22 - 26 octubre</b>	<b>II Parcial</b>
12	29 oct - 02 nov	Electroestática Electrodinámica
13	05 - 09 noviembre	Óptica Geométrica
14	12 - 16 noviembre	Física Nuclear /
15	19 - 24 noviembre	Radiaciones Ionizantes
16	<b>26 - 30 noviembre</b>	<b>II Parcial</b>

## 5. METODOLOGÍA

El curso consta de clases participativas, donde la participación de los estudiantes en clase será dirigida por el profesor de cada grupo, incluyendo la utilización de plataformas online y la Mediación Virtual del curso. Su profesor le indicará el proceso de afiliación a esta plataforma. Se espera que el estudiante realice previo a la clase las lecturas individuales estipuladas en la Mediación Virtual para cada contenido.

La evaluación será mediante pruebas parciales y una Bitácora de Estudio. El estudiante tendrá aprobado el curso cuando tenga nota mayor o igual a 70. Los estudiantes con nota inferior a 70 pero mayor a 60 tienen derecho a realizar el examen de ampliación. Los estudiantes con nota inferior a 60 reprueban el curso.

## 5. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Examen	Fecha	Temas	Valor
I Parcial	Semana 03-07 setiembre, en clase	Unidad I	25%
II Parcial	Semana 22-26 octubre, en clase	Unidad II	30%
III Parcial	Semana 26-30 noviembre, en clase	Unidad III	30%
Bitácora de Estudio **	--	--	10%
Trabajo Asignado	--	--	5%
Reposición	Lunes 03 de diciembre, 9		

	a.m.*		
Ampliación y Suficiencia	Lunes 10 de diciembre, 1 p.m.*	--	--

\* Confirme con su profesor respectivo la fecha, hora y lugar de los exámenes.

Los exámenes se realizarán en horario de clase y son elaborados en conjunto por los profesores de la cátedra. Las reposiciones de los tres exámenes se realizarán en la fecha dispuesta en el cronograma. De ser necesario, y por causa justificada, el estudiante debe coordinar otra fecha de reposición directamente con el profesor y la Coordinación. Toda reposición debe ser justificada por escrito según lo establecido en el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil (Aprobado en sesión 4632-03, 09/05/2001. Publicado en el Alcance a La Gaceta Universitaria 03-2001, 25/05/2001). Para realizar los exámenes el estudiante se debe presentar con su informe de matrícula y su respectiva identificación (cédula o pasaporte). Favor comunicarse de inmediato con su profesor en caso de choque de fechas con exámenes de otros cursos.

\*\* La Bitácora corresponde a un cuaderno (cosido o engrapado) llenado en secuencia cronológica con el trabajo realizado por el estudiante durante el curso y debe incluir los ejercicios previos indicados en la Mediación Virtual y otro trabajo extra-clase indicado por el profesor. En ésta también se debe incluir notas tomadas en clase, resúmenes de estudio, problemas realizados a manera de práctica durante el estudio individual o grupal, preguntas y consultas, y todo aquél material de estudio utilizado por el estudiante (incluyendo anotaciones de uso de materiales multimedia). Uno de los propósitos de la Bitácora es proveer al estudiante de una herramienta autoanálisis que le permita apropiarse de su aprendizaje y estudiar de una manera más eficiente, además de visibilizar todo el trabajo extra-clase realizado por el estudiante en su estudio y proveer al profesor de un instrumento para guiar al estudiante durante el proceso de aprendizaje.

El estudiante entregará su Bitácora al profesor del grupo correspondiente, previa solicitud del profesor. La Bitácora deberá ser entregada al profesor por todos los estudiantes con nota menor a 70 en el I Parcial.

La asignación de puntaje correspondiente a Bitácora se realizará tomando en cuenta los criterios de: Trabajo previo, según indicaciones dadas en la Mediación Virtual 5%; Evidencia de trabajo extra-clase (prácticas adicionales a las dadas por el profesor) (5%).

El 5% de la Nota Final correspondiente a Trabajo Asignado corresponderá a un trabajo individual o grupal asignado por el profesor de cada grupo. Este apartado y su distribución serán definidos previamente por el profesor de cada grupo y puede incluir presentaciones orales en clase, trabajos grupales en clase, así como una gira al Museo de Los Niños y el trabajo de campo asociado. En caso de que su profesor organice esta última actividad, la gira se realizará un día sábado por la mañana y la entrada tiene un costo de 2200 colones (según información de julio 2018). El transporte al Museo será responsabilidad de cada estudiante. En caso de que su profesor asigne trabajo de campo en el Museo y el estudiante no pueda asistir por razones de horario, logísticas o financieras, debe comunicarse de inmediato con su profesor. Los profesores de esta Cátedra no tienen vínculo con el Museo de Los Niños y la visita a éste cumple únicamente con fines académicos para brindar a los estudiantes una experiencia de aprendizaje en un ambiente interactivo y ameno.

Comuníquese inmediatamente con la Coordinadora del curso en caso de que su profesor no cumpla con lo estipulado en esta carta, incluyendo los horarios y lugar de atención a consulta. Todas las comunicaciones entre estudiantes y profesores deben realizarse a través de la plataforma de Mediación Virtual.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Libro de acceso libre (gratis, en inglés)

- Urone-Hinrichs-Dirks-Sharma (2016) College Physics, OpenStax, Rice University , EEUU. Disponible en: <https://openstax.org/details/books/college-physics>  
Incluye acceso a materiales educativos para estudiantes.\_

Libros en español:

- Wilson-Buffa-Lou, (2007) *Física* (6ed). México: Pearson-Prentice Hall.
- Rex-Wolfson, (2011) Fundamentos de Física. España. Pearson-Addison Wesley.

## 7. CONSIDERACIONES GENERALES.

Grupo y Horario	Profesor	Oficina	Email	Horas de Consulta
G001 L,J 9-10:50 a.m.	Ronald Carrillo	435	ronald.carrillo@ucr.ac.cr	K
G002 L,J 11 a.m. -12:50 p.m.	José Mario Ureña	430	jose.urenasolis@ucr.ac.cr	L: 2-4 pm
G003 K,V 11 a.m. -12:50 p.m.	Mariela Porras*	401 FM	mariela.porras@ucr.ac.cr	K: 9-11 a.m.
L, J 8 a.m - 9:50 am	Kevin González	Sección de Física, SO	Kevin.gonzalezquesada@ucr.ac.cr	L: 10 am-12 md

\*Coordinadora