

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**ESCUELA DE FÍSICA**  
**CURSO FS - 0208 FÍSICA PARA CIENCIAS MÉDICAS**  
**PROGRAMA DEL CURSO**  
**II CICLO - 2019**



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. Calor específico y latente. 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	12 - 16 agosto	Vectores (estudio individual) Cinemática (Feriado jueves 15 agosto)
2	19 - 23 agosto	Dinámica
3	26 - 29 agosto	Energía
4	<b>02 – 06 setiembre</b>	<b>I Parcial</b>
5	09 – 13 setiembre	Ondas I (Feriado domingo 15 set.)
6	16 - 20 setiembre	Ondas II
7	23 – 27 setiembre	Fluidos – Estática
8	30 set. – 04 oct.	Fluidos – Dinámica
9	07 – 11 octubre	Termodinámica I (Feriado sáb.12 oct)
10	14 – 18 octubre	Termodinámica II
11	<b>21 – 25 octubre</b>	<b>II Parcial</b>

12	28 oct. – 01 nov.	Electrostática / Electrodinámica
13	04 -08 noviembre	Óptica Geométrica
14	11 -15 noviembre	Física Nuclear
15	18 – 22 noviembre	Radiaciones Ionizantes
16	<b>25 – 29 noviembre</b>	<b>III 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. Si bien las clases no son de asistencia obligatoria, los exámenes están diseñados para evaluar contenidos y destrezas desarrollados mediante las actividades de clase, por lo que se espera que los estudiantes estén enterados tanto de los avisos de clase como de las actividades realizadas. En caso de tener algún inconveniente con el horario de clase o algún otro motivo que le haga perder varias clases en un semestre se solicita al estudiante que se comunique con el profesor del grupo respectivo.

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 02 – 06 setiembre, en clase	Unidad I	25%
II Parcial	Semana 21 – 25 octubre, en clase	Unidad II	30%
III Parcial	Semana 25 – 29 noviembre, en clase	Unidad III	30%
Bitácora de Estudio *	--	--	10%
Trabajo Asignado	--	--	5%
Reposición	Lunes 02 de diciembre, 9 a.m.**		
Ampliación y Suficiencia	Lunes 16 de diciembre, 9 a.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 puede 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 folleto de trabajo elaborado por la Coordinación del curso que será llenado con el trabajo realizado por el estudiante durante el curso y obligatoriamente debe incluir los ejercicios previos indicados en la Mediación Virtual y otro trabajo extra-clase indicado por el profesor.** En ésta también se pueden 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 de estudio dirigido y autoanálisis que le permita

apropiarse de su aprendizaje y estudiar de una manera más eficiente, además de visibilizar parte del trabajo extra-clase realizado por el estudiante en su estudio, proveyendo al profesor de un instrumento para guiar al estudiante durante el proceso de aprendizaje.

Todos los estudiantes deberán entregar la Bitácora para revisión al menos una vez al semestre, en las fechas establecidas por cada profesor. En el caso particular de estudiantes con nota menor a 70 en el I Parcial, éstos deberán entregar la Bitácora al profesor en la fecha establecida por el profesor el día de entrega de los resultados del examen. Bitácoras no entregadas en la fecha estipulada por el profesor en clase no serán revisadas por el profesor.

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 realice esta última actividad, se organizará una visita con el profesor un día sábado por la mañana, sin embargo cada estudiante puede asistir en otro momento. 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 escritas entre estudiantes y profesores deben realizarse a través de la plataforma de Mediación Virtual.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

El curso no tiene libro de texto requerido. Puede utilizar los libros sugeridos (en Biblioteca Tinoco) u otro libro de Física General básica (que no utilice Cálculo).

- Urone-Hinrichs-Dirks-Sharma (2016) College Physics, OpenStax, Rice University , EEUU. En inglés, disponible en: <https://openstax.org/details/books/college-physics> Incluye acceso a materiales educativos para estudiantes.
- Wilson-Buffa-Lou, (2007) *Física* (6ed). México: Pearson-Prentice Hall. (En Español)
- Rex-Wolfson, (2011) Fundamentos de Física. España. Pearson-Addison Wesley. (En Español)

## 7. CONSIDERACIONES GENERALES.

Grupo y Horario	Profesor	Oficina	Email	Horas de Consulta
G001 L,J 9-10:50 a.m.	Ronald Carrillo	435 FM	ronald.carrillo@ucr.ac.cr	L 11-12 am
G002 L,J 11 a.m. -12:50 p.m.	Erick Mora	--	erick.mora@ucr.ac.cr	Se anunciará en clase
G003 K,V 11 a.m. -12:50 p.m.	Mariela Porras*	401 FM	mariela.porras@ucr.ac.cr	K 9 – 11 am (antes de clase)

\*Coordinadora