



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SEDE DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES

SECCIÓN DE FÍSICA

PROGRAMA CURSO: FÍSICA PARA CIENCIAS MÉDICAS
III Ciclo, 2022

Datos Generales

Sigla: FS-0208

Nombre del curso: Física para Ciencias Médicas

Tipo de curso: servicio

Número de créditos: 3

Número de horas semanales presenciales: 8

Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante: 9

Requisitos: MA1210

Correquisitos: FS-0204

Ubicación en el plan de estudio: N/A

Horario del curso: L, J: 8:00 - 12:00

Datos del Profesor

Nombre: Raúl Betancourt López

Correo Electrónico: raulbetancourt@ucr.ac.cr

Horario de Consulta: N/A

1. Descripción del curso

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 multidisciplinario de problemas mediante métodos científicos.

2. Objetivos

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 complejos.

Realizar estimaciones cualitativas y cuantitativas sobre sistemas físicos simples y sistemas biológicos relacionados.



SECCIÓN DE FÍSICA

3. Contenidos

UNIDAD I

A: Mecánica

A.1: **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.2: **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.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.1. 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.

B.2.: 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.

B3.: Fluidos - Dinámica: Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli. Aplicaciones de Bernoulli. Tensión superficial y viscosidad.

C.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.

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

UNIDAD III

D. Cargas eléctricas y electricidad

D.1: Electroestática: Ley de Coulomb. La unidad de carga. Conductores y aisladores. Distribución de cargas en



SECCIÓN DE FÍSICA

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.

E.2: Lentes delgadas (convergentes y divergentes). Ecuación de las lentes y aumento de las imágenes.

F. Física nuclear y radiaciones

F.1: Física nuclear y radiaciones ionizantes: Estructura nuclear. Radioisótopos. Radiactividad. Interacción con la materia (Efectos Fotoeléctrico y Compton, Atenuación y dispersión). Desintegración radiactiva. Semiperíodo de desintegración. Radiaciones ionizantes.
F.2: Dosimetría y protección radiológica: Dosimetría: Dosis absorbida, dosis equivalente. Protección radiológica. Detectores de radiación y dosímetros personales

F3. Equipos médicos: Principios básicos de técnicas de generación de imágenes: Rayos X (convencional radiodiagnóstico, mamografía, tomografía, resonancia nuclear magnética, medicina nuclear.

F4. Radioterapia y Efectos de las radiaciones ionizantes

4. Cronograma

Semana	Período	Temas	Secciones y Ejercicios
1	2/1 – 7/1	UNIDAD I A: Mecánica: A.1: Cinemática A.2: Vectores	Capítulo 2: Todo Ejs/: 21,47,53,61,65,99, 101,104,105,107 Capítulo 3: 3.1 - 3.2 Ejs/:61, 63, 69, 71, 75, 81, 99, 101,105,107



SECCIÓN DE FÍSICA

2	9/1 – 14/1	A.3: Dinámica A.4: Energía	Capítulo 4: Todo Ejs/39, 41, 43, 67, 69, 71, 81, 97, 99 101, 107 Capítulo 5: Todo Ejs/11, 15, 25, 27, 81, 85, 95, 97, 99, 101. Capítulo 6: 6.1 Ejs/17, 21, 33, 39, 45, 57, 63, 81, 83 y 87 Capítulo 8: 8.2 Ejs/11,13, 25,29,33, 37, 39, 45, 65, 71
3	16/1 – 21/1	<u>UNIDAD II</u> B.1. Termodinámica	Capítulo 10: 10.1 al 10.4 Ejs/15, 33, 37, 45, 47, 57, 59, 71, 77, 79 Capítulo 11: 11.1 al 11.4 Ejs/17, 21, 23, 31,41, 47, 54, 63, 65,71 Capítulo 12: Todo Ejs/15, 16,17,19, 21, 37, 39, 59, 61,67,69
4	23/1 – 28/1	I Examen parcial 37,5 % B.2.: Fluidos – Estática B3.: Fluidos - Dinámica:	Unidades a evaluar en examen: (A1, A2, A3, A4, B1) Capítulo 9: 9.1 al 9.4 Ejs/ 35,37,53,67,69,73,87,89,9 5, 97



SECCIÓN DE FÍSICA

5	30/1 – 4/2	C.1: Ondas: C.2: Ondas Longitudinales	Capítulo 13: 13.3 Ejs/15, 21, 25, 37,41, 43, 45, 69, 77, 95 Capítulo 14: 14.1 al 14.3 15, 21, 41, 45, 49, 55, 63, 67, 71, 77
6	6/2 – 11/2	UNIDAD III <i>D. Cargas eléctricas y electricidad</i> D.1: Electrostática: D.2: Electrodinámica	Capítulo 15: 15.1 al 15.4 Ejs/9, 13, 33, 37, 39, 40, 53, 55, 57, 61 Capítulo 16: 16.1 al 16.2 Ejs/11, 13, 23, 25, 27, 41, 49, 65, 67, 69 Capítulo 17: 17.1 al 17.4 Ejs/11, 21, 35, 45, 59, 65, 69, 73, 75, 79 Capítulo 18: 18.1 Ejs/13, 17, 19, 23, 25, 31, 35, 39, 55, 57,
7	13/2 – 18/2	E. Óptica geométrica E.1: Óptica geométrica: E.2: Lentes delgadas	Capítulo 22: 22.1 al 22.5 Ejs/25, 33, 37, 41, 43, 45, 49, 55, 67, 71 Capítulo 23: 23.1 al 23.3 Ejs/27, 35, 37, 45, 47, 73, 81, 93, 97, 100
8	20/2 – 25/2	- II EXAMEN PARCIAL 37,5 % - Evaluación del trabajo Investigativo 15 %	Unidades a evaluar en examen: (B2, B3, C1, C2, D1, D2, E1, E2) Unidades a evaluar en trabajo investigativo (F.1, F.2, F.3, F.4)
9	Lunes 27 de febrero	Examen de Ampliación	(A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, C1, C2, D1, D2, E1, E2)



5. Metodología

El curso se impartirá en la modalidad presencial. Se utilizará la plataforma institucional Mediación Virtual para colocar los documentos, presentaciones u otros materiales del curso.

Para desarrollar el curso se aplicará la estrategia metodológica de CLASE INVERTIDA. El profesor le ofrecerá resúmenes del material a tratar en cada tema, controlará la preparación inicial, el trabajo que desarrolla el estudiante durante la actividad y la realización de la tarea.

En esta modalidad de enseñanza, centrada en el estudiante, el profesor deja de ser un trasmisor de información, en ella tanto el profesor como el estudiante son responsables de prepararse para la clase. El aprendiente estudia y revisa los conceptos en la casa, a través de los diferentes recursos a su disposición. En la clase, con la ayuda del profesor y en forma grupal, resuelve ejercicios y prácticas asignadas, haciendo contribuciones significativas. Esto le permite disponer de retroalimentación casi inmediata.

Las clases proponen la creación de un espacio para fomentar la creatividad al participar en el proceso de adquisición de conceptos y solución de ejercicios. Las clases deben entenderse como espacios de discusión activa, en los cuales todas las personas deben involucrarse. Las discusiones no están diseñadas para sustituir el aprendizaje autónomo e independiente sino para complementarlo y expandirlo. La clase no sustituye la preparación responsable del estudiante quien debe mantener la materia al día y hacer las preguntas necesarias para evacuar sus dudas durante cada clase.

6. Evaluación

Las actividades y la evaluación que se harán para cumplir los objetivos del curso son:

1. La realización de dos exámenes parciales escritos de desarrollo, con un valor de 75 % (37.5% cada uno)



SECCIÓN DE FÍSICA

2. La producción estudiantil durante el desarrollo del curso con un valor de 25 % que incluye la presentación de ejercicios propuestos por temas (10 %) y un trabajo investigativo (15 %) sobre los contenidos de Física nuclear y radiaciones (F.1, F.2, F.3, F.4).

Resumen de evaluaciones

Actividad	Porcentaje	Unidades a evaluar	Fechas
I Examen parcial	37,5 %	A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3	Lunes 23 de enero (8:00-11:00)
II Examen parcial	37,5 %	B2, B3, C1, C2, D1, D2, E1, E2	Lunes 20 de febrero (8:00 a 11:00).
Trabajo investigativo	15 %	F.1, F.2, F.3, F.4	Jueves 23 de febrero (8:00 a 12:00).
Presentación de ejercicios	10 %	A1, A2, A3, A4, B1, B2, C1, C2, D1, D2, E1, E2	Semanal

7. Bibliografía

El libro de texto del curso es:

- Wilson-Buffa-Lou, (2007) *Física* (6ed). México: Pearson-Prentice Hall. En español.

Puede utilizar los libros sugeridos u otro libro de Física General básica (que no utilice Cálculo), por ejemplo:

- Rex-Wolfson, (2011) *Fundamentos de Física*. España. Pearson-Addison Wesley. En español.

- O'Meara, *Physics: an algebra-based approach* (2020) Nelson Canada. En inglés.

- 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. De acceso virtual gratuito y abierto.