



1. CARACTERÍSTICAS DEL CURSO

Sigla	FS-0208	Requisitos	MA-1210
Nombre	Física para Ciencias Médicas	Correquisitos	FS-0204
Horas	12	Ciclo	II – 2023
Créditos	3	Clasificación	Servicio
Grupos	01 K, V 11 a.m.-1 p.m. (Consulta K 9-11 a.m.) 02 K, V 3 p.m. - 5 p.m. (Consulta K 5-6 pm, V 2-3pm) 03 K, V 5 p.m. - 7 p.m. (Consulta K, V 4-5 pm) Todas las consultas deben ser coordinadas previamente con el docente vía correo electrónico, al menos 24 horas antes de iniciar el día de la consulta.	Modalidad	Grupo 01: Presencial Grupo 02: Presencial Grupo 03: Presencial

2. DESCRIPCIÓN

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.

3. 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.

4. CONTENIDOS Y CRONOGRAMA

El siguiente cronograma corresponde a una herramienta para facilitar la organización de parte de la persona estudiante del estudio de cada tema, así como para el trabajo de las clases presenciales.

El profesor puede realizar cambios menores 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 las evaluaciones en las fechas estipuladas ni los contenidos a evaluar en cada una.

Cada profesor informará a las personas estudiantes de su grupo por medios oficiales sobre estos ajustes durante el desarrollo del curso.

Contenido	Término de tiempo	Secciones
<p>UNIDAD I</p> <p>A: Mecánica</p> <p>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.</p>	14 al 18 de Agosto	Capítulo 3: 3.1 – 3.2
<p>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.</p>	21 al 25 de Agosto	Capítulo 2: Todo
<p>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.</p>	28 de Agosto al 1 de Setiembre	Capítulo 4: Todo Capítulo 6: 6.1 Capítulo 8: 8.2
<p>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.</p>	4 al 8 de Setiembre	Capítulo 5: Todo
<p>UNIDAD II</p> <p>B. Fluidos</p> <p>B.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.</p> <p>B.2.: Fluidos - Dinámica: Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli. Aplicaciones de Bernoulli. Tensión superficial y viscosidad.</p>	11 al 15 de Setiembre	Capítulo 9: 9.1 – 9.4
I Examen Parcial (25% nota final)	Sábado 16 Setiembre (15:00 a 18:00 h) Unidades a evaluar: A1, A2, A3, A4	
<p>C.1. Termodinámica: Concepto de Temperatura y sus escalas más comunes. Termómetros, Dilatación térmica: lineal, superficial y volumétrica. Energía interna y calor. 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.</p>	18 al 22 de Setiembre	Capítulo 10: 10.1 – 10.4 Capítulo 11: 11.1 – 11.4 Capítulo 12: Todo

<p>D.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. Ondas Longitudinales: Concepto de sonido. Tono. Timbre. Espectro acústico. Velocidad del sonido. Energía e intensidad del Sonido. Efecto Doppler. Ultrasonido.</p>	25 al 29 de Setiembre	Capítulo 13: 13.3 Capítulo 14: 14.1 – 14.3
<p>UNIDAD III E. Cargas eléctricas y electricidad E.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.</p>	9 al 13 de Octubre	Capítulo 15: 15.1 – 15.4 Capítulo 16: 16.1 – 16.2
<p>II Examen Parcial (25% nota final)</p>	<p>14 de Octubre (15:00 a 18:00 h) Unidades a evaluar: B1, B2, C1, D1</p>	
<p>E.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.</p>	16 al 20 de Octubre	Capítulo 17: 17.1 – 17.4 Capítulo 18: 18.1
<p>F. Óptica geométrica F.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.</p>	23 al 27 de Octubre	Capítulo 22: 22.1 – 22.5
<p>F.2: Espejos y Lentes (convergentes y divergentes). Ecuación de las lentes y aumento de las imágenes.</p>	30 de Octubre al 03 de Noviembre	Capítulo 23: 23.1 – 23.3
<p>G. Física nuclear y radiaciones G.1: Física nuclear y radiaciones ionizantes: Estructura nuclear. Radioisótopos. Radiactividad. Interacción con la materia (Efectos Fotoeléctrico y Compton, Atenuación y dispersión). Desintegración radiactiva. Semiperiodo de desintegración. Radiaciones ionizantes.</p>	06 al 10 de Noviembre	Todos los temas serán cubiertos por el docente
<p>III Examen Parcial (25% nota final)</p>	<p>11 de Noviembre (15:00 a 18:00 h) Unidades a evaluar: E1, E2, F1, F2</p>	
<p>G.2: Dosimetría y protección radiológica: Dosimetría: Dosis absorbida, dosis equivalente. Protección radiológica. Detectores de radiación y dosímetros personales.</p>	13 al 17 de Noviembre	Todos los temas serán cubiertos por el docente

G3. Equipos médicos: Principios básicos de técnicas de generación de imágenes: Rayos X (convencional radiodiagnóstico, mamografía, tomografía, resonancia nuclear magnética, medicina nuclear, radioterapia y efectos de las radiaciones ionizantes. Viernes 24 de Noviembre se hará la primera evaluación de pares sobre trabajo de protección radiológica, donde presentarán los trabajos la mitad del grupo (15% nota final).	20 al 24 de Noviembre	Todos los temas serán cubiertos por el docente
Martes 28 se hará la segunda evaluación de pares sobre trabajos de protección radiológica en la práctica clínica (15% nota final). La segunda mitad del grupo presentará este día.	27 de Noviembre al 01 de Diciembre	Presentaciones grupales
Evaluación en línea sobre aspectos de protección radiológica, martes 28 de noviembre – 8:30 pm (10%)	Evaluación en línea (tiene una duración máxima de 20 m)	
Fin de clases	02 de Diciembre	
Examen de Reposición	05 de Diciembre (13:00 a 16:00 h)	
Examen de Ampliación	08 de Diciembre (13:00 a 16:00 h)	

5. METODOLOGÍA

Las clases presenciales serán impartidas en las aulas que designe la universidad, deben tener una duración máxima de 50 minutos por cada hora de clase, es decir, si la clase empieza a las 7:00 am, la misma podría finalizar a las 8:40 am (si se dan las dos horas de clase continuamente sin ningún receso)

Todas las comunicaciones oficiales entre estudiantes y profesores deben realizarse a través del correo institucional (tanto el del profesor como el de la persona estudiante). El docente y las personas estudiantes también pueden utilizar Mediación Virtual para comunicarse.

Los profesores pueden comunicarse con los estudiantes por otros medios de comunicación como lo son grupos de mensajería instantánea, sin embargo, todas las comunicaciones oficiales deben ser realizadas mediante correo institucional. Las personas estudiantes deben revisar el correo institucional de manera regular. Las horas de consulta se realizarán previa cita (por correo electrónico) en el horario dispuesto para horas de consulta por cada docente.

Si las personas estudiantes tuvieran algún quebranto de salud o alguna situación de emergencia tienen la obligación de comunicar de **inmediato** a su profesor respectivo cualquier circunstancia o condición que no le permita la realización de alguna de las actividades estipuladas en la carta al estudiante.

La asignación de puntaje en la evaluación de los exámenes se entregará de forma personal a las personas estudiantes en un máximo de 10 días hábiles. Los reclamos de examen se recibirán por escrito. Únicamente se aceptarán reclamos si el examen fue realizado con lapicero.

La asignación de puntaje en la evaluación de las presentaciones se entregará en un máximo de 10 días hábiles de forma personal a las personas estudiantes.

La persona estudiante tendrá aprobado el curso cuando tenga nota mayor o igual a 67.51. Las personas estudiantes con nota inferior a 67.51 pero mayor a 57.51 tienen derecho a realizar el examen de ampliación. Las personas estudiantes con nota inferior a 57.51 reprueban el curso.

6. EVALUACIÓN

La evaluación consiste en tres exámenes parciales de cátedra. Una presentación y un examen corto.

- Los exámenes se realizarán los sábados. El lugar del examen será designado por la Escuela de Física. Cada examen tiene un porcentaje de 25% y evalúa aspectos vistos en clases.
- Se evaluará una presentación **grupal oral** (15%) por parte de las personas estudiantes. La cantidad de personas estudiantes por grupo será determinada por la persona docente.
 - Para la presentación se espera que el grupo de estudiantes elija un tema afín a su carrera, sea este en el ámbito clínico en un ambiente hospitalario, en laboratorios (manejo de muestras biológicas), dosimetría biológica, radiobiología, industria u otro tema en donde se utilicen las radiaciones ionizantes, de tal forma que el grupo presente de forma clara los procedimientos donde están involucradas las radiaciones ionizantes, explicando su utilidad dentro de la práctica escogida, realizando un análisis de la aplicación de los principios de protección radiológica en la práctica escogida. El tema debe ser aprobado por la persona docente del curso.
 - El docente del curso guiará al grupo de estudiantes para poder realizar estas presentaciones con éxito, por lo que los estudiantes podrán realizar todas las consultas que deseen. El tema de cada presentación deberá ser anunciado a la persona docente con al menos una semana de anticipación por parte de un delegado de cada grupo de estudiantes.
 - La presentación se puede realizar por medio de un video pregrabado o una presentación oral en la clase, y la decisión en la forma de hacer la presentación debe ser informada a la persona docente con al menos una semana de antelación.
 - La presentación tendrá una duración mínima de 10 minutos y una duración máxima de 15 minutos.
 - La evaluación de pares tiene como objetivo que el grupo que está haciendo la presentación sea evaluado por las otras personas estudiantes que no están haciendo la presentación.
 - Se evaluarán los siguientes aspectos (la evaluación será por medio digital):
 - La presentación tiene una línea conductora clara (2.5%)
 - Se utilizaron recursos audiovisuales adecuados para desarrollar de la presentación (2.5%)
 - Todos los miembros del grupo participaron en la presentación (2.5%)
 - Las respuestas brindadas por el grupo son claras (2.5%)
 - El docente hará una evaluación del grupo, tomando en cuenta los mismos aspectos, esta evaluación tendrá un porcentaje de 5%.
- El último día de clases se realizará una evaluación virtual sobre aspectos de protección radiológica. Esta evaluación se realizará por medio de la plataforma de mediación virtual.

La misma tendrán un tiempo definido para realizarse. Esta evaluación tendrá un porcentaje de 10%.

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.

8. INFORMACIÓN ADICIONAL

- Mariela A. Porras, grupo 01 – mariela.porras@ucr.ac.cr
- José Daniel Campos Méndez, grupo 02 – jose.camposmendez@ucr.ac.cr
- Alfonso Varela Meléndez, grupo 03 – alfonso.varela@ucr.ac.cr
- Erick Mora Ramírez (Coordinador) – erick.mora@ucr.ac.cr

9. EJERCICIOS RECOMENDADOS

En cada clase, el docente podrá realizar los problemas que tiene el libro resuelto o los que se plantean a continuación:

Capítulo 2:	20, 30, 40, 47, 48, 49, 64, 81, 92, 98, 100, 105
Capítulo 3:	12, 14, 20, 34, 40, 47, 53, 66, 68, 72, 78, 82
Capítulo 4:	18, 36, 38, 40, 42, 52, 62, 66, 70, 72, 82, 84
Capítulo 5:	12, 14, 16, 18, 20, 30, 32, 36, 44, 46, 50, 52, 58, 60, 62, 64, 72, 75, 78, 79, 80, 81, 82, 100, 102
Capítulo 9:	10, 12, 14, 40, 52, 56, 70, 74, 76, 90, 96, 104
Capítulo 10:	15, 16, 34, 40, 56, 58, 59, 64, 66, 68
Capítulo 11:	6, 16, 18, 20, 22, 42, 44, 50, 64, 65, 66, 69, 75
Capítulo 12:	16, 20, 22, 26, 40, 42, 44, 58, 66, 70,
Capítulo 13:	61, 63, 67, 68, 70, 71, 74, 76, 79, 80
Capítulo 14:	14, 17, 18, 26, 27, 40, 46, 50, 54, 55
Capítulo 15:	10, 12, 14, 32, 36, 38, 50, 52, 54, 58, 59, 61, 63, 64
Capítulo 16:	10, 20, 23, 27, 28, 41, 46, 52, 55, 56
Capítulo 17:	10, 11, 23, 26, 39, 41, 54, 69, 75, 77
Capítulo 18:	15, 17, 23, 26, 28, 30, 31, 38, 39, 41
Capítulo 22:	7, 8, 12, 13, 33, 36, 49, 53, 65, 66
Capítulo 23:	9, 10, 13, 28, 34, 41, 44, 63, 69, 74,



Toda conducta de naturaleza sexual indeseada por quien la recibe, que provoque efectos perjudiciales en el estado general o bienestar personal.

SON MANIFESTACIONES DE HOSTIGAMIENTO SEXUAL:

- Promesa o amenaza, implícita o expresa, relacionada con favores sexuales
- Propuestas o conductas de naturaleza sexual
- Humillaciones u ofensas con palabras, gestos o imágenes
- Acercamientos o formas de contacto físico no deseados
- Intentos de comunicación ajenos a la relación profesional o académica

DENUNCIA

Las denuncias se realizan en forma verbal o escrita, ante la Comisión Institucional Contra el Hostigamiento Sexual (CICHHS).

CONTACTOS

Comisión Institucional contra el Hostigamiento Sexual: 2511-4898

comision.contrahostigamiento@ucr.ac.cr

Defensoría contra el Hostigamiento Sexual: 2511-1909

defensoriahs@ucr.ac.cr





Es un acto u omisión que afecta las oportunidades de una persona o sus derechos humanos.

SON MANIFESTACIONES DE DISCRIMINACIÓN:

- Ataques físicos
- Burlas, bromas ofensivas
- Uso de vocabulario discriminador
- Trato diferencial o despectivo
- Exclusión o segregación
- Desinterés o maltrato
- Negación a brindar servicios

DENUNCIA

La denuncia puede presentarse personalmente o mediante correo electrónico ante la Comisión Institucional Contra la Discriminación (CICDI).

Ninguna de las personas involucradas en el proceso podrán sufrir prejuicios.

Si usted ha vivido una situación de discriminación puede acercarse a la Facultad de Ciencias para buscar apoyo.



2511-6345



facultad.ciencias@ucr.ac.cr

