UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

EFis Escuela de Física

1. CARACTERÍSTICAS DEL CURSO

Sigla	**FS-0230**	Requisitos	**MA-1001**
Nombre	**Física I**	Correquisitos	**MA-1004**
Horas	**Clases teóricas: L y J 11:00 a 12:50, Clase Práctica: J 13:00 a 14:50, Consulta: L y J 9:00 a 10:00**	Ciclo	**II-2026**
Créditos	**3**	Clasificación	**Propio**
Grupo	**01**	Modalidad	**Presencial**
Profesora	**Marianela Quirós Rojas**	Correo	**marianela.quirosrojas@ucr.ac.cr**

2. DESCRIPCIÓN

El curso de Física I, ha sido diseñado para la persona estudiante de Física y Meteorología que se inician en el estudio de la física con aplicación del cálculo diferencial e integral, facilitando la adquisición de un conocimiento con más formalismo matemático. Este curso permite que el estudiantado obtenga los primeros conceptos básicos de una de las principales áreas de la física, aquí se estudia la mecánica de una partícula, los sistemas de varias partículas, y de los cuerpos rígidos, contenidos que ayudarán a la persona estudiante de Física y Meteorología a comprender los fenómenos físicos involucrados con muchos aspectos de la vida moderna, así como a visualizar los conceptos naturales y obtener la formación académica a un nivel matemático adecuado para una persona profesional en física o meteorología.

3. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Enseñar las leyes fundamentales de la mecánica de una partícula, de los sistemas de varias partículas, y de los cuerpos rígidos, y sus correspondientes campos de acción.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comprender las leyes fundamentales en que se sustentan la mecánica de una partícula y de los sistemas de varias partículas.
- Comprender el concepto de vector y sus propiedades.
- Analizar el movimiento de los cuerpos.
- Definir y relacionar las variables que describen el movimiento de los cuerpos.
- Explicar por medio de las leyes de la dinámica las fuerzas que actúan sobre un cuerpo y los efectos que producen sobre el movimiento de ellos.
- Aplicar los conceptos y ecuaciones básicas que describen a los sistemas de partículas.
- Comprender los conceptos de trabajo y energía, y la forma en que se relacionan.
- Aplicar las leyes y los principios de la Mecánica Clásica estudiados en este curso a fenómenos físicos utilizando las técnicas matemáticas apropiadas.

4. CONTENIDOS Y CRONOGRAMA

ANÁLISIS DE VECTORES

- Concepto de vector
- Operaciones gráficas y analíticas con vectores.
- Suma de dos vectores consecutivos o concurrentes
- Multiplicación de un escalar por un vector
- Multiplicación de vectores (producto cruz y producto punto)
- Propiedades básicas de los vectores (componentes rectangulares, adición y multiplicación)
- Utilidad de los vectores en la física y meteorología

MOVIMIENTO DE UNA PARTÍCULA EN UNA DIMENSIÓN

- Importancia de la derivada en la cinemática
- Conceptos de rapidez media, velocidad media, velocidad instantánea y velocidad constante, para un móvil
- Velocidad de un móvil según el sistema de referencia para una trayectoria rectilínea
- Valor de la aceleración, la distancia, el tiempo y velocidades inicial y final, con la ayuda de ecuaciones de movimiento uniformemente acelerado
- Gráficas de movimiento con aceleración constante
- Movimiento de caída libre

MOVIMIENTO EN DOS Y TRES DIMENSIONES

- Diferencias entre el movimiento de una dimensión con respecto al de dos o tres dimensiones
- Ecuaciones del movimiento en dos dimensiones
- Ecuaciones de movimiento de dos dimensiones con las fuerzas de resistencia (el caso del movimiento de proyectiles)
- Movimiento relativo de los cuerpos
- Características cinemáticas y dinámicas del movimiento circular uniforme
- Variables que describen el movimiento circular uniforme (período frecuencia, velocidad tangencial, aceleración centrípeta y fuerza centrípeta)

FUERZA Y MOVIMIENTO

- Diferenciación matemática y conceptual entre las tres leyes de Newton
- Concepto y aplicación de un marco de referencia

APLICACIONES DE LAS LEYES DE NEWTON

- Tensiones en un sistema acoplado de cuerpos
- Tensiones en un sistema acoplado de cuerpos
- Fuerzas normales de los cuerpos en una superficie plana y una superficie inclinada respecto al suelo
- Fuerzas normales de los cuerpos en una superficie plana y una superficie inclinada respecto al suelo
- Fricción entre cualquier cuerpo y el medio donde se mueve
- Fricción entre cuerpo y medio
- La fricción como un concepto importante en la física
- Dinámica del movimiento circular uniforme
- La curva con peralte, el péndulo cónico y el rotor
- Fuerzas dependientes del tiempo
- Gráficas de posición, velocidad y aceleración de un cuerpo con fuerza dependiente del tiempo y comprarlas con las gráficas de movimiento uniformemente acelerado

TRABAJO Y ENERGÍA

- Concepto de trabajo y energía
- Diferencias y similitudes entre trabajo y energía
- Trabajo hecho por una fuerza constante
- El trabajo como un producto punto
- Potencia realizada
- Trabajo realizado por una fuerza variable
- Fuerza restauradora presente en el movimiento de un resorte
- Trabajo efectuado por una fuerza de un resorte
- Concepto de energía cinética
- Teorema de trabajo – energía (cinética y potencial)
- Realizar problemas que involucren el análisis del teorema de trabajo – energía (cinética y potencial)
- Analizar el trabajo y la energía cinética en el movimiento rotacional
- Relacionar la energía cinética con la colisión de dos cuerpos

ENERGÍA POTENCIAL

- Establecer el concepto de fuerza conservativa
- Definir energía potencial gravitatoria

- Relacionar el concepto de energía potencial en el caso del resorte
- Analizar la conservación de la energía mecánica
- Analizar la conservación de la energía en el movimiento rotacional de los cuerpos
- Analizar la combinación del movimiento rotacional y translacional de los cuerpos

CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA
- Determinar el trabajo realizado por un sistema de fuerzas externas al cuerpo
- Determinar la energía interna de un sistema de partículas
- Calcular el trabajo realizado por la fuerza de fricción
- Analizar la fricción en la conservación de la energía
- Analizar la conservación de energía en un sistema de partículas
- Analizar la energía del centro de masa
- Solución de ejercicios aplicando la conservación de la energía mecánica

MOMENTUM
- Colisiones entre dos cuerpos
- Momentum lineal
- La segunda ley de Newton a partir de la ecuación de momentum lineal empleando el cálculo.
- Concepto de impulso y su relación con el momentum lineal
- Conservación del momentum
- Ecuación de conservación del momentum en las colisiones entre dos cuerpos
- Solución de ejercicios aplicando la ley de conservación de la cantidad de movimiento lineal, en choques unidimensionales.
- Colisiones unidimensionales de cuerpos en el marco de referencia del centro de masa
- Colisiones elásticas e inelásticas en dos dimensiones

SISTEMAS DE PARTÍCULAS
- Centro de masa y la relación entre la dinámica de un sistema de partículas y la de una sola partícula
- Sistema de dos partículas
- Sistema de muchas partículas
- Centro de masa de los objetos sólidos
- Conservación del momentum en un sistema de partículas
- Sistema de masa variable
- Concepto de masa reducida
- Solución de ejercicios que involucren dos cuerpos haciendo uso del concepto de masa reducida

CINEMÁTICA ROTACIONAL
- Movimiento rotacional y sus variables
- Variables rotacionales y sus magnitudes rotacionales como vectores (velocidad angular, aceleración angular, frecuencia, período, aceleración centrípeta)
- Rotación de los cuerpos con aceleración constante
- Relaciones entre las variables lineales y angulares por medio de las ecuaciones de ambas áreas
- Relaciones entre las variables lineales y angulares por medio de los principales vectores de ambas áreas

DINÁMICA ROTACIONAL
- Concepto de Torque
- Torca tanto escalar como vectorialmente
- Concepto de Inercia Rotacional
- Concepto de Inercia Rotacional con la Segunda Ley de Newton
- Inercia Rotacional de cuerpos sólidos (anillos, cilindros, esferas, planos)
- Concepto de los Ejes Paralelos
- Teorema de los ejes paralelos para el caso de dos partículas
- Teorema de ejes paralelos para el caso de la inercia rotacional de los cuerpos sólidos (anillos, cilindros, esferas, planos)
- Torca debida a la gravedad
- Equilibrio mecánico

- Aplicaciones de las leyes de Newton para las condiciones de equilibrio de un sistema
- Procedimientos para el análisis del equilibrio de un sistema
- Concepto de no equilibrio mecánico
- Condiciones de no equilibrio de un sistema
- Combinación del movimiento rotacional y traslacional

MOMENTUM ANGULAR
- Momentum angular de una partícula
- Momentum angular de un sistema de partículas
- Relación entre momentum angular y velocidad angular
- Torca que se mueve en una trayectoria circular
- Conservación del momentum angular
- Señalar en la estabilidad de los cuerpos que giran

GRAVITACIÓN
- Origen de la ley de gravitación
- La Ley de gravitación universal de Newton
- Concepto de la constante gravitacional y su relación con la atracción de los cuerpos
- Análisis de la dependencia de la superficie terrestre con la constante de gravitación universal
- Relación cuantitativa y cualitativa entre el radio de la órbita, el período y la velocidad de los satélites naturales y artificiales
- Concepto del Teorema de Cascarones
- Teorema de cascarones para determinar la ley de gravitación universal
- Energía Potencial gravitatoria
- Determinación de la energía potencial gravitatoria
- Velocidad de escape de cualquier astro
- Energía potencial de un sistema de muchas partículas
- Movimiento de los planetas y de los satélites
- Las leyes de Kepler
- Cualidades del campo gravitatorio terrestre
- Campo estático
- Masa Inercial y Gravitatoria
- Principio de la Equivalencia

5. METODOLOGÍA

Durante el curso se emplea una metodología participativa. El curso tiene dos componentes didácticas presenciales. La primera consiste en dos clases por semana (4h) de exposiciones magistrales de los conceptos teóricos, así como demostraciones de diferentes conceptos. La segunda consiste en una clase por semana (2h) con un enfoque práctico que permita al estudiantado adquirir las herramientas necesarias para plantear y resolver problemas de desarrollo aplicando los conceptos vistos durante las clases de teoría. En las exposiciones magistrales, la persona docente deberá dar definiciones, explicaciones teóricas y aplicaciones, empleando las diferentes herramientas matemáticas. Se motiva a la indagación de conceptos y al trabajo en grupo e individual.

Exámenes cortos (15 % total): Se asignarán cinco exámenes cortos, cada examen corto o *quiz* tendrá un valor de 3 % de la nota final, los cuales se harán de forma individual durante los primeros 20 minutos de la clase.

Exámenes (75 % total): Se harán tres exámenes parciales (25 % cada uno).

Tarea final (10 % total): Se asignará una tarea, la cual se entregará de forma individual y presencial los primeros 15 minutos de la clase del 16 de noviembre del 2026.

Para apoyar a las clases, se utilizará la plataforma institucional Mediación Virtual (https://mv.mediacionvirtual.ucr.ac.cr/), a través de la cual el estudiantado tendrá acceso a los temas vistos en clases.

Semana	Contenido	Actividad	Fechas
1	Tema 1: Introducción y análisis de vectores		10 de agosto 13 de agosto
2	Tema 2: Movimiento de una partícula en una dimensión		17 de agosto 20 de agosto
3	Tema 3: Movimiento de una partícula en dos y tres dimensiones		24 de agosto 27 de agosto
4	Tema 4: Fuerza y movimiento	**Quiz 1** (03/09/2026)	31 de agosto 3 de septiembre
5	Tema 5: Aplicaciones de las leyes de Newton **Examen I** (10/09/2026)		7 de septiembre 10 de septiembre
6	Tema 5: Aplicaciones de las leyes de Newton		14 de septiembre 17 de septiembre
7	Tema 6: Trabajo y energía Tema 7: Energía potencial	**Quiz 2** (24/09/2026)	21 de septiembre 24 de septiembre
8	Tema 8: Conservación de la energía Tema 9: Momentum		28 de septiembre 1 de octubre
9	Tema 10: Sistema de partículas	**Quiz 3** (8/10/2026)	5 de octubre 8 de octubre
10	Tema 11: Cinemática Rotacional **Examen II** (15/10/2026)		12 de octubre 15 de octubre
11	Tema 11: Cinemática Rotacional		19 de octubre 22 de octubre
12	Tema 12: Dinámica Rotacional	**Quiz 4** (29/10/2026)	26 de octubre 29 de octubre
13	Tema 13: Momento angular		2 de noviembre 5 de noviembre
14	Tema 13: Momento angular Tema 14: Gravitación	**Quiz 5** (12/11/2026)	9 de noviembre 12 de noviembre
15	Tema 14: Gravitación **Examen III** (19/11/2026)	**Entrega de Tarea Final (16/11/2026)**	16 de noviembre 19 de noviembre
16	Entrega de notas		23 de noviembre 26 de noviembre
16	**Ampliación** (2/12/2026)		30 de noviembre 3 de diciembre

6. EVALUACIÓN

Fechas de exámenes

Evaluación	Fecha
I Parcial	10 de septiembre (durante el horario de clases)
II Parcial	15 de octubre (durante el horario de clases)
III Parcial	19 de noviembre (durante el horario de clases)
Ampliación	2 de diciembre

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Alonso, M. y Finn, E. (1976). Física, Volumen I: Mecánica (1° ed). México: Editorial Addison Wesley.
2. Bauer, W., Westfall, G. (2011). Física para Ingenierías y Ciencias, Volumen I (1° ed). México: McGraw Hill.
3. Burduano, S., Burduano, E., Gracia, C. (2019). Física General. (3° de). España: Tebar.
4. Chabay, Ruth W., Sherwood, Bruce A. (2015) Matter and Interactions. John Wiley Sons, Inc. 4 ta edición. EE.UU.
5. Colavita, E.; Echeverría Arjonilla, E. (2012) Física. México, McMillan Castillo.
6. Resnick, R. y Halliday, D. (2006). Física, Volumen I (5° ed.). Grupo Patria Cultural: México.
7. Serway, R. y Jewett, J. (2015). Física para Ciencias e Ingeniería, Volumen I (9° ed.). Editorial Cengage: México.
8. Tipler, P. y Mosca, G. (2010). Física para la ciencia y la tecnología. Vol. I (6°ed.). México: Editorial Reverté.
9. Young, H., Freedman, A., Ford, L., F. Sears, M. Zemansky, H Young. (2013). Física Universitaria, Volumen I (13° ed.). México: Editorial Addison Wesley.

PROTOCOLO DE ATENCIÓN A PERSONAS DE LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA CON URGENCIAS PSICOLÓGICAS

PROTOCOLO

Es una guía para el manejo adecuado de las urgencias psicológicas.

URGENCIA PSICOLÓGICA

Se comprende como circunstancias en las que una persona presenta alteraciones del estado de ánimo, del pensamiento o de la conciencia que alteran de manera aguda y notable su comportamiento y ponen en riesgo su integridad personal y la de los demás (Posada, 2009).

MANIFESTACIONES

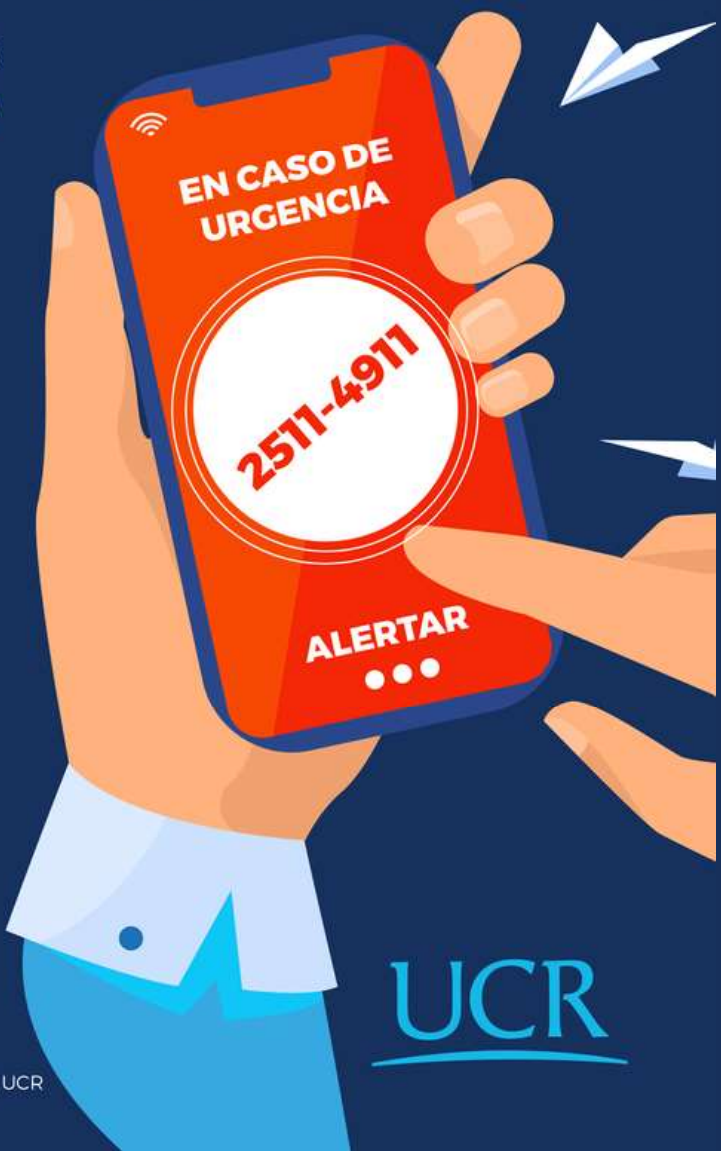
- Actividad verbal o motora aumentada o inadecuada (respuesta exagerada / extraña).
- Alteraciones de las funciones psíquicas: alucinaciones, delitios, alteraciones de la consciencia.
- Despersonalización: experiencia de sentirse separado de su propio cuerpo Intento o ideación suicida /homicida

¿Qué hacer mientras llega la ambulancia?

PASO 01 Actúe con calma, amabilidad, de forma organizada y respetuosa.

PASO 02 Manténgase visible y cercano, pero sin invadir el espacio de la persona.

PASO 03 Por difícil que sea la situación, no exceda sus competencias. Siga el procedimiento establecido.



FCS
Facultad de Ciencias Sociales

Información tomada del documento de la Oficina de Bienestar y Salud (OBS) UCR

UCR



DISCRIMINACIÓN

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 denunciantes o testigos sufrirán perjuicios.

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

2511-1294 comision.contradiscriminacion@ucr.ac.cr

FC Facultad de Ciencias

Para conocer el Reglamento contra Discriminación de la UCR ingrese aquí



HOSTIGAMIENTO SEXUAL

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 (CICHS).**

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

FC Facultad de Ciencias

Para conocer más información ingrese aquí