

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA DE FISICA

**PROGRAMA**

<b>Sigla:</b>	<b>FS0227</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Física General para Físicos I</b>
<b>Créditos:</b>	3
<b>Horas:</b>	4 Teoría y 2 Práctica
<b>Requisitos:</b>	Cálculo I (MA-1001)
<b>Correquisitos:</b>	FS0228 Laboratorio de Física General para Físicos I
<b>Ciclo:</b>	II
<b>Clasificación:</b>	Propio

**Justificación**

El estudiantado adquiere los primeros conceptos básicos de las principales áreas de la física. Para afinar más el aprendizaje de esta ciencia, después del curso de Introducción a la Física, continuarán con los cursos de Física General, empezando por la descripción clásica. Aquí, se estudia la mecánica de una partícula y de los sistemas de varias partículas, cuerpos rígidos, que ayudará al 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 un(a) físico(a) o meteorólogo(a). Paralelamente, el o la estudiante irá adquiriendo conocimientos de álgebra y análisis vectorial, cálculo diferencial e integral en dos o más variables, los cuales serán de gran utilidad en la explicación de la teoría y resolución de problemas.

El curso de Física General para Físicos I, ha sido diseñado para el y la estudiante de Física y Meteorología que se inician en el conocimiento del cálculo diferencial e integral y hace que adquiriera más formalismo matemático de la teoría.

**Objetivo General**

Aprender a visualizar los conceptos naturales y obteniendo la formación académica a un nivel matemático adecuado para un físico o meteorólogo. Paralelamente el estudiante irá adquiriendo conocimientos de álgebra y análisis vectorial, Cálculo diferencial e integral en dos o más variables los cuales serán de gran utilidad en la explicación de la teoría y resolución de problemas.

**Objetivos Específicos**

- Enseñar al estudiante las leyes fundamentales en que se sustentan las diferentes ramas de la física y campos de aplicación
- Mejorar la capacidad de abstracción del razonamiento ordenado y lógico, el afán de investigación y propiciando la comprensión del método científico para que el estudiante lo aplique a la carrera.
- Comprender y aplicar, a fenómenos y situaciones de la vida diaria, las leyes y principios básicos.
- Adquirir una actitud positiva hacia el estudio de la física
- Desarrollar una actitud científica al enfrentarse a situaciones reales, teóricas y experimentales y encontrar soluciones a la misma.
- Calcular todos los parámetros físicos en los diferentes problemas de aplicación utilizando las técnicas del álgebra lineal y el cálculo diferencial e integral.

**Contenidos del curso**

**ANÁLISIS DE VECTORES**

- Definir el concepto de vector
- Calcular la suma de dos vectores consecutivos o concurrentes
- Calcular la multiplicación de un escalar por un vector
- Calcular la multiplicación de vectores (producto cruz y producto punto)

- Calcular las propiedades básicas de los vectores (componentes rectangulares, adición multiplicación )
- Conocer la utilidad de los vectores en la física y meteorología

#### MOVIMIENTO DE UNA PARTÍCULA EN UNA DIMENSIÓN

- Determinar la importancia de la derivada en la cinemática
- Determinar para un móvil: rapidez media, velocidad media, velocidad instantánea y velocidad constante
- Determinar la velocidad de un móvil según el sistema de referencia para una trayectoria rectilínea
- Determinar el valor de la aceleración, la distancia, el tiempo y velocidades inicial y final, con la ayuda de ecuaciones de movimiento uniformemente acelerado
- Analizar cualitativamente y cuantitativamente gráficas de movimiento con aceleración constante
- Analizar cualitativa y cuantitativamente el movimiento de caída libre

#### MOVIMIENTO EN DOS Y TRES DIMENSIONES

- Establecer las diferencias entre el movimiento de una dimensión con respecto al de dos o tres dimensiones
- Analizar cuantitativa y cualitativamente el movimiento en dos dimensiones por medio de sus respectivas ecuaciones
- Aplicar las ecuaciones de movimiento de dos dimensiones con las fuerzas de resistencia y el avance de proyectiles
- Analizar el movimiento relativo de los cuerpos
- Establecer las características cinemáticas y dinámicas del movimiento circular uniforme
- Determinar en el movimiento circular uniforme: período frecuencia, velocidad tangencial, aceleración centrípeta y fuerza centrípeta.

#### MOMENTUM

- Visualizar las colisiones entre dos cuerpos
- Definir el momentum lineal
- Utilizar la derivación para comprobar la segunda ley de Newton a partir de la ecuación de momentum lineal
- Definir el concepto de impulso y su relación con el momentum lineal
- Definir la conservación del momentum
- Analizar mediante la ecuación de conservación del momentum la colisión entre dos cuerpos
- Resolver problemas aplicando la ley de conservación de la cantidad de movimiento lineal, en choques unidimensionales.
- Analizar las colisiones unidimensionales de cuerpos en el marco de referencia del centro de masa
- Identificar las colisiones elásticas e inelásticas

#### FUERZA Y MOVIMIENTO

- Elaborar una diferenciación, tanto matemática como conceptual, entre las tres leyes de Newton
- Determinar el concepto y aplicación de un marco de referencia

#### APLICACIONES DE LAS LEYES DE NEWTON

- Identificar las tensiones en un sistema acoplado de cuerpos
- Calcular las tensiones en un sistema acoplado de cuerpos
- Identificar las fuerzas normales de los cuerpos en una superficie plana y una superficie inclinada respecto al suelo
- Calcular las fuerzas normales de los cuerpos en una superficie plana y una superficie inclinada respecto al suelo
- Identificar la fricción entre cualquier cuerpo y el medio donde se mueve
- Calcular la fricción entre cuerpo y medio
- Determinar que la fricción es un concepto importante en la física
- Analizar la dinámica del movimiento circular uniforme
- Visualizar los casos de la curva con peralte, el péndulo cónico y el rotor
- Analizar matemáticamente utilizando la integración el caso de las fuerzas dependientes del tiempo
- Comprender las gráficas de posición, velocidad y aceleración de un cuerpo con fuerza dependiente del tiempo y compararlas con las gráficas de movimiento uniformemente acelerado

#### SISTEMAS DE PARTÍCULAS

- Definir claramente el concepto de centro de masa y la relación entre la dinámica de un sistema de partículas y la de una sola partícula
- Analizar cualitativa y cuantitativamente el sistema de dos partículas
- Analizar cualitativa y cuantitativamente el sistema de muchas partículas
- Determinar el centro de masa de los objetos sólidos
- Analizar la conservación del momentum en un sistema de partículas
- Analizar el sistema de masa variable
- Definir el concepto de masa reducida
- Resolver problemas de dos cuerpos haciendo uso del concepto de masa reducida

#### CINEMATICA ROTACIONAL

- Definir el movimiento rotacional y sus variables
- Analizar las variables rotacionales y sus magnitudes rotacionales como vectores (velocidad angular, aceleración angular, frecuencia, período, aceleración centrípeta)
- Analizar la rotación de los cuerpos con aceleración constante
- Establecer las relaciones entre las variables lineales y angulares por medio de las ecuaciones de ambas áreas
- Establecer las relaciones entre las variables lineales y angulares por medio de los principales vectores de ambas áreas

#### DINÁMICA ROTACIONAL

- Definir el concepto de Torca
- Analizar la torca tanto escalar como vectorialmente
- Definir el concepto de Inercia Rotacional
- Establecer el concepto de Inercia Rotacional con la Segunda Ley de Newton
- Calcular la Inercia Rotacional de cuerpos sólidos (anillos, cilindros, esferas, planos)
- Definir el concepto de los Ejes Paralelos
- Analizar el teorema de los ejes paralelos para el caso de dos partículas
- Analizar el teorema de ejes paralelos para el caso de la inercia rotacional de los cuerpos sólidos (anillos, cilindros, esferas, planos)
- Analizar la torca debida a la gravedad
- Definir el equilibrio mecánico
- Analizar las aplicaciones de Newton para las condiciones de equilibrio de un sistema
- Determinar los procedimientos para analizar el equilibrio de un sistema
- Definir el no equilibrio mecánico
- Analizar las condiciones de no equilibrio de un sistema
- Analizar la combinación del movimiento rotacional y traslacional

#### MOMENTUM ANGULAR

- Definir el momentum angular de una partícula
- Analizar el momentum angular de una partícula
- Definir el momentum angular de un sistema de partículas
- Analizar el momentum angular de un sistema de partícula
- Establecer la relación entre momentum angular y velocidad angular
- Describir la torca que se mueve en una trayectoria circular
- Analizar la conservación del momentum angular
- Señalar en la estabilidad de los cuerpos que giran

#### TRABAJO Y ENERGÍA

- Definir el concepto de trabajo y energía
- Establecer las diferencias y similitudes entre trabajo y energía
- Calcular trabajo hecho por una fuerza constante
- Visualizar el trabajo como un producto punto
- Definir la potencia realizada
- Calcular la potencia

- Calcular el trabajo realizado por una fuerza variable
- Definir la fuerza restauradora presente en el movimiento de un resorte
- Calcular el trabajo por una fuerza de un resorte
- Definir el concepto de energía cinética
- Definir el 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
- Realizar problemas aplicados a la conservación de la energía mecánica

## GRAVITACIÓN

- Definir el origen de la ley de gravitación
- Definir la Ley de gravitación universal de Newton
- Establecer el concepto de la constante gravitacional y su relación con la atracción de los cuerpos
- Realizar el análisis de la dependencia de la superficie terrestre con la constante de gravitación universal
- Establecer la relación cuantitativa y cualitativa entre el radio de la órbita, el período y la velocidad de los satélites naturales y artificiales
- Establecer el concepto del Teorema de Cascarones
- Utilizar el teorema de cascarones para determinar la ley de gravitación universal
- Definir Energía Potencial gravitatoria
- Calcular la energía potencial gravitatoria
- Definir la velocidad de escape de cualquier astro
- Calcular la energía potencial de un sistema de muchas partículas
- Analizar el movimiento de los planetas y de los satélites
- Definir las leyes de Kepler
- Analizar cualidades del campo gravitatorio terrestre
- Definir campo estático
- Definir Masa Inercial y Gravitatoria
- Definir el Principio de la Equivalencia

## Metodología

Durante el curso se emplea una metodología participativa. Las clases poseen exposiciones magistrales, realización de ejercicios, demostración de diferentes conceptos físicos, ya sea con instrumentos de la unidad de apoyo de laboratorio o por materiales traídos por el profesor o profesora, como recurso audiovisual que ilustren los conceptos físicos. En las exposiciones magistrales el profesor o profesora deberá comentar el libro de texto, dar definiciones, explicaciones teóricas, ilustración de aplicaciones. Se motiva a la indagación de conceptos y al trabajo en grupo e individual y se dejan tareas de carácter obligatorio. El o la estudiante deberá dedicar 5 horas extra-clase para estudiar los contenidos dados en la misma, para la efectiva comprensión de conceptos.

### Criterios de Evaluación

Los logros obtenidos se evalúan con cuatro exámenes. Todos ellos comprenden hasta la materia vista cinco días hábiles antes de las pruebas, éstos pueden abarcar tanto preguntas conceptuales como solución de ejercicios.

De los cuatro exámenes parciales, dos de ellos deben ser exámenes colegiados, y los otros dos realizados por cada una(o) de las(os) profesoras(es) de la cátedra.

Los exámenes de cátedra deberán ser fuera del período lectivo. De los cuatro parciales, el primero y el tercero deberán ser realizados por cada profesor(a), y el segundo y cuarto realizados por la cátedra.

I Parcial	Análisis de Vectores Movimiento en una dimensión Movimiento en dos dimensiones Momentum	25 %
II Parcial	Fuerza y Movimiento Aplicaciones de las leyes de Newton Sistemas de Partículas Cinemática de Rotación	25%
III Parcial	Dinámica de Rotación Momentum Angular Trabajo y Energía	25%
IV Parcial	Energía Potencial Conservación de la Energía Gravitación	25%

### Bibliografía

R. Resnick, D Halliday, "Física volumen I", Grupo Patria Cultural, México DF, 2006.

F. Sears, M. Zemansky, H Young, "Física Universitaria", Ed. Addison Wesley, 2006.

Marcelo Alonso, Edward Finn, "Física Volumen I: Mecánica", Fondo Educativo Interamericano, 1976.

**Creación según Resolución VD-R-8333-2008**

**Actualización según Resolución VD-9422-2016. Rige a partir del I ciclo 2017.**