

19 FEB 2020

Nombre del curso o unidad curricular: Mecánica Clásica



Licenciaturas: Astronomía, Física, Ciencias de la Atmósfera

Frecuencia y semestre de la formación al que pertenece la unidad curricular: Semestral, tercer semestre.

Créditos asignados: 14 en área temática Física

Nombre del/la docente responsable de la unidad curricular y contacto: Prof. Dr. Hugo Fort

Requisitos previos:

Conocimiento de la física general usando herramientas básicas de cálculo diferencial e integral. Nociones básicas sobre ecuaciones diferenciales y buen conocimiento de geometría y álgebra lineal.

Ejemplos unidades curriculares de Facultad de Ciencias u otros que aportan dichos conocimientos:

- Exámenes de Física general I, Algebra Lineal y Geometría I Cálculo diferencial e integral I
- Curso de Cálculo diferencial e integral II

Conocimientos adicionales sugeridos:

Física general II, Ecuaciones diferenciales

Objetivos de la unidad curricular:

a) Herramientas, conceptos y habilidades que se pretenden desarrollar en la unidad curricular

Se espera que el estudiante:

- 1) Sea capaz de aplicar los conceptos básicos para comprender y resolver diversos problemas que caen dentro del marco de aplicabilidad de la Mecánica Newtoniana.
- 2) Comprenda los fundamentos históricos de la física, lo que más adelante en la carrera le ayudará a comprender como muchos de esos conceptos se han ido adaptando para llegar a la visión actual de la física.
- 3) Desarrolle la capacidad de aplicar métodos matemáticos vistos en cursos de matemática a la resolución de problemas físicos.



b) En el marco del plan de estudios

En el marco de la formación profesional, ¿qué herramientas aporta esa unidad curricular en la formación profesional de ese estudiante?

Este curso da las herramientas básicas para comprender y resolver distintas situaciones relacionadas con la mecánica clásica. También permite el desarrollo de habilidades para aplicar una serie de conceptos matemáticos (ecuaciones diferenciales, geometría y álgebra, etc) a la resolución de problemas físicos. También se introducen conceptos físicos y matemáticos que son fundamentales en otras áreas de la física y los fundamentos de los desarrollos posteriores en la historia de la física.

Temario sintético de la unidad curricular:

1. Cinemática de la Partícula.
2. Dinámica de la Partícula.
3. Trabajo y Energía.
4. Movimiento Central.
5. Sistemas de partículas.
6. Cuerpos rígidos: Cinética y Estática.
7. Mecánica Relativista

Temario desarrollado:

1. CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA. (3 clases)
 - 1.1 Conceptos preliminares
 - 1.1.1. Posición, ley horaria y trayectoria.
 - 1.1.2. Velocidad y aceleración instantánea.
 - 1.2. Sistemas de coordenadas.
 - 1.2.1. Coordenadas circulares cilíndricas.
 - 1.2.2. Coordenadas polares esféricas.
 - 1.2.3. Coordenadas intrínsecas.
 - 1.3. Movimiento relativo.
 - 1.3.1. Sistemas de referencia en rotación y traslación relativa.
 - 1.3.2. Teorema de Roberbal.
 - 1.3.3. Teorema de Coriolis.
 - 1.3.4. Adición de velocidades angulares.
2. DINÁMICA DE LA PARTÍCULA. (4 clases)
 - 2.1. Leyes de Newton.



- 2.1.1. Fuerzas.
- 2.2. Sistemas vinculados.
 - 2.2.1. Fuerza ejercida por una superficie.
 - 2.2.2. Fuerza ejercida por una guía.
 - 2.2.3. Fricción: leyes de Coulomb.
- 2.3. Sistemas acelerados.
 - 2.3.1. Movimiento sobre la superficie de la Tierra.
- 3. TRABAJO Y ENERGÍA. (3 clases)
 - 3.1. Trabajo y Potencia de una fuerza
 - 3.1.1. Teorema del Trabajo y la Energía.
 - 3.2. Sistemas Conservativos.
 - 3.2.1. Peso.
 - 3.2.2. Fuerza elástica
 - 3.2.3. Conservación de la Energía
 - 3.3. Equilibrio y Estabilidad.
 - 3.3.1. Sistemas no conservativos preintegrables
- 4. MOVIMIENTO CENTRAL. (3 clases)
 - 4.1. Fuerzas Centrales
 - 4.2. Fuerzas isotrópicas
 - 4.2.1. Potencial efectivo.
 - 4.2.2. Leyes horarias
 - 4.3. Ecuaciones de Binet
 - 4.4. Movimiento Planetario
 - 4.4.1. Problema de dos cuerpos
 - 4.4.2. Fuerza gravitatoria
 - 4.4.3. Leyes de Kepler.
- 5. SISTEMAS DE PARTÍCULAS. (3 clases)
 - 5.1. Centro de masas de un sistema de partículas
 - 5.1.1. Centros de masas parciales.
 - 5.1.2. Sistemas con distribución continua de masa.
 - 5.1.3. Simetrías
 - 5.2. Momento lineal de un sistema de partículas. Primera cardinal.
 - 5.3. Momento angular de un sistema de partículas. Segunda cardinal.
 - 5.3.1. Cambio de punto de aplicación de momentos.
 - 5.4. Energía de un sistema de partículas.
 - 5.4.1. Energía cinética.
 - 5.4.2. Conservación de la energía.
- 6. CUERPOS RÍGIDOS: CINÉTICA Y ESTÁTICA. (6 clases)
 - 6.1. Momento Angular de un Rígido.
 - 6.2. Propiedades del Tensor de Inercia.
 - 6.2.1. Cambio de base.
 - 6.2.2. Ejes Principales.
 - 6.2.3. Momentos de inercia de un rígido plano.
 - 6.2.4. Simetrías.
 - 6.2.5. Teorema de Steiner
 - 6.3. Energía cinética de un rígido.
 - 6.4. Ecuaciones Cardinales
 - 6.5. Sistemas de Fuerzas Aplicadas.
 - 6.5.1. Sistemas Equivalentes.
 - 6.5.2. Reducción de un sistema de fuerzas aplicado sobre un rígido.
 - 6.5.3. Potencia de un sistema de fuerzas sobre un rígido.
 - 6.6. Estática del Rígido
 - 6.6.1. Ejemplo: Barra y placa rectangular.
 - 6.6.2. Ejemplo: Escalera apoyada en una pared.

7 MECÁNICA RELATIVISTA (7 clases)

7.1 Antecedentes.

7.1.1. Principio de relatividad para el electromagnetismo de Maxwell y la mecánica de Newton.

7.1.2. El sistema preferencial del éter. El experimento de Michelson-Morley.

7.1.3. Intentos para preservar el éter: contracción de Fitzgerlad-Lorentz, arrastre del éter.

7.1.4. Intentos para modificar la electrodinámica.

7.2 Postulados de Einstein y Transformaciones de Lorentz.

7.2.1. Postulados de Einstein.

7.2.2. La Teoría de la relatividad especial comparada con las teorías del éter y de emisión.

7.2.3 Relatividad de la Simultaneidad. Transformaciones de Lorentz.

7.3 Medidas relativistas de longitud y tiempo.

7.3.1. Tiempo propio.

7.3.2. Contracción de longitudes y dilatación de tiempos.

7.3.3 Diagramas espacio-tiempo.

7.4 Cinemática relativista.

7.4.1. El observador en relatividad.

7.4.2. Suma relativista de velocidades.

7.5 Dinámica relativista.

7.5.1. Necesidad de redefinir el impulso.

7.5.2. Ley de fuerza relativista.

7.5.3. Equivalencia masa-energía.



Bibliografía

a) Básica:

A. P. French, Mecánica newtoniana : curso de física del Massachusetts Institute of Technology (MIT) Editorial: Reverte (1974).

J. B. Marion, Dinámica clásica de las partículas y sistemas Editorial: Reverte (1974).

R. D. Gregory, Classical Mechanics, Cambridge University Press (2006).

R. Resnick, Teoría Especial de la Relatividad, ed. Limusa, 1980.

b) Complementaria:

Modalidad cursada: Presencial, con clases teórico-prácticas.

Metodología de enseñanza:

Carga horaria total: 210 horas



Carga horaria detallada:

a) Horas aula de clases teóricas: 60

b) Horas aulas de clases prácticas: 30

c) Horas sugeridas de estudio domiciliario durante el período de clase: 120

Sistema de ganancia de la unidad curricular

Tiene examen final: Sí, examen teórico (si el estudiante no alcanzó el 60% en la parte teórica de los parciales).

Se exonera: Sí, con un mínimo de 60% en la parte práctica y en la parte teórica.

Nota de exoneración (del 3 al 12): 5

a) **Características de las evaluaciones:**

3 parciales escritos que constan tanto de ejercicios (incluyendo algunos ejercicios de los repartidos de práctico entregados durante el curso) y preguntas de teórico.

Los parciales tendrán un puntaje para la parte práctica y otro puntaje para la parte teórica.

b) **Porcentaje de asistencia requerido para aprobar la unidad curricular:** 0

c) **Puntaje mínimo individual de cada evaluación y total:** 0

Para ganar el derecho a examen, se requiere un 60% en la parte práctica del total de los parciales. No hay mínimo por parcial.

d) **Modo de devolución o corrección de pruebas:** 0

