



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-2020-199519-UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Mecánica Clásica	AÑO: 2020
CARACTER: Obligatoria, optativa	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Profesorado en Matemática, Profesorado en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 135 horas (Prof. en Física) / 165 horas (Prof. en Matemática)

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La Mecánica es un área central de la Física, relevante para las Ciencias Naturales en general, y esencial para la formulación rigurosa de los conceptos intuitivos que subyacen a muchos fenómenos de la vida cotidiana. La capacidad de los futuros Profesores de transferir en el aula estos conceptos y su comprensión en términos científicos requiere del desarrollo de capacidades y conocimientos más allá de las habilidades adquiridas en cursos básicos. Para ello es necesario profundizar la comprensión de la Mecánica Clásica revisando sus fundamentos y ampliando la formulación Newtoniana elemental ya conocida, tanto a sistemas más complejos como a formulaciones posteriores que supusieron un gran avance técnico sobre ella. Asimismo necesita de la comprensión de los límites de la formulación clásica, la evidencia experimental de los mismos, y las reformulaciones de la Mecánica desarrolladas en consecuencia, en particular en lo que hace a la Relatividad Especial. En atención a ello, se proponen como objetivos generales del curso:

- Revisar los postulados básicos de la Mecánica Newtoniana y reconocer sus consecuencias y las diversas maneras de reformular sus leyes.
- Extender el conocimiento adquirido en cursos anteriores al tratamiento de problemas más complejos: sistemas de dos y de muchas partículas, cuerpos extensos rígidos y elásticos, y fluidos.
- Comprender los motivos de la reformulación de la Mecánica en sus versiones Lagrangiana y Hamiltoniana, y adquirir las habilidades técnicas básicas correspondientes.
- Reconocer algunos de los límites de la Mecánica Clásica y la evidencia experimental que los puso de manifiesto, y el motivo del reemplazo de los conceptos clásicos de espacio y tiempo por su versión relativista.

CONTENIDO

Dinámica de sistemas de partículas

La primera ley de Newton y los referenciales inerciales; interpretación de la segunda y tercera leyes. Los grupos de Galileo y de Lorentz. Partícula aislada e invariancia Galileana. Sistema externo. Reformulación de la segunda y tercera leyes en términos de momento lineal y angular, energía y trabajo; ejemplos. Superposición lineal y el sistema de dos partículas; momento lineal, centro de masa y la versión débil de la tercera ley; momento angular y la versión fuerte de la tercera ley; energía y potencial de interacción. El sistema de N partículas; momento lineal; momento angular orbital e intrínseco; energía cinética y potencial del centro de masa e intrínseca; sistema aislado y referencial centro de masa; sistemas macroscópicos y disipación. Ejemplos: teorema del virial; energía interna y presión de un gas ideal.

El problema de dos cuerpos

Centralidad de la interacción, coordenadas del centro de masa y relativas, masa reducida; separación en movimiento del centro de masa y de una partícula ficticia en un campo central externo; reducción al plano, ecuación de la órbita y de movimiento radial, potencial efectivo. Gravitación Newtoniana y el problema de Kepler; cónicas Keplerianas; la elipse Kepleriana, semieje mayor y excentricidad; el movimiento tridimensional, elementos orbitales. Colisiones: referenciales de laboratorio y centro de masa; leyes de conservación, velocidad inicial y parámetro de impacto, ángulo de desviación. Ejemplos: esferas duras, dispersión Coulombiana.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

EXP-2020-199519-UNC-ME#FAMAF

Cuerpos extensos

El cuerpo rígido: vínculos, velocidad angular, referencial fijo al cuerpo, ángulos de Euler; momento angular intrínseco, matriz de inercia, ejes y momentos principales, energía cinética, rotación libre; fuerza y torque, ecuaciones de movimiento, rotación con un punto fijo y con un eje fijo, rodadura; energía potencial, torques mutuos y efectos de marea, ejemplos. Referenciales rotantes, fuerzas centrífuga y de Coriolis; la Tierra rotante, desviación de proyectiles, el péndulo de Foucault. Sólidos elásticos, tensores de deformación y esfuerzo, módulo de Young, energía elástica. Fluidos: hidrostática, presión, principio de Arquímedes; ecuación de continuidad, fluidos incompresibles, energía y la ecuación de Bernoulli; ejemplos.

Formulaciones Lagrangiana y Hamiltoniana de la Mecánica

Vínculos, coordenadas generalizadas, fuerzas generalizadas y ecuaciones de Lagrange. Fuerzas conservativas, Lagrangiana y ecuaciones de Euler-Lagrange. Introducción al cálculo variacional. El principio de Hamilton. Momentos generalizados y ecuaciones de Hamilton. Variables y transformaciones canónicas. El Teorema de Liouville. Ejemplos de aplicación.

Relatividad especial

El experimento de Michelson y Morley; invariancia de la velocidad de la luz. Los postulados de Einstein y sus consecuencias: relatividad de los intervalos temporales y espaciales. La transformación de Lorentz, diagramas de Minkowski, relatividad de la simultaneidad y la paradoja de los gemelos. Momento y energía relativistas, leyes de conservación.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Marcelo Alonso y Edward J. Finn, "Física Vol. I Mecánica". Fondo Educativo Interamericano.
- Kenneth S. Krane, "Modern Physics 3rd. ed." John Wiley & sons.
- Notas de la cátedra provistas a través del Aula Virtual.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Feynman R, Leighton R, and Sands M. "The Feynman Lectures on Physics". Addison-Wesley
- Young, Hugh D., "Sears and Zemansky's university physics: with modern physics, 13th ed." Addison-Wesley
- L. D. Landau y E. M. Lifshitz, "Mecánica". Editorial Reverté.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Dos exámenes parciales escritos mas un recuperatorio escrito.
Examen final escrito.

REGULARIDAD

Aprobar al menos dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.