

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Mecánica Clásica	AÑO: 2012
CARÁCTER: Obligatoria	
CARRERA/s: Profesorado en Física	
RÉGIMEN: cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Tercer año – Segundo cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La Mecánica es un área básica de la Física con importancia en las Ciencias Naturales en general. Los estudiantes han completado el curso de Física I que trata, en un nivel inicial, la Mecánica Newtoniana. En este curso se propone, atento a los contenidos mínimos establecidos, profundizar en el estudio de la mecánica, no sólo ampliando la formulación Newtoniana presentada en el curso de Física I, sino que también tomando conocimiento de formulaciones más generales de la Mecánica, identificadas en general como Analítica. La Mecánica Analítica se plantea desde un principio variacional que permite escribir las ecuaciones diferenciales que describen un sistema usando coordenadas generalizadas de una manera simple. Finalmente se consideran los límites de la Mecánica Clásica y los fundamentos de la Relatividad Especial.

Se proponen como objetivos del curso:

- Conocer en forma más general la formulación Newtoniana de la Mecánica, con extensión a sistemas continuos.
- Conocer la formulación de la Mecánica a partir de principios variacionales (formulación Lagrangeana y Hamiltoniana).
- Reconocer y valorar la mayor simplicidad en el tratamiento de sistemas complejos de la Mecánica Analítica.
- Adquirir autonomía en la resolución de problemas y análisis de resultados.
- Conocer la evidencia experimental que cuestionó las premisas básicas de tiempo y espacio absoluto.
- Reconocer los límites de la Mecánica Clásica y la extensión a la Relatividad Especial.

CONTENIDO

PARTE I: MECÁNICA NEWTONIANA

Unidad 1: Cinemática.

Premisas de la Mecánica Newtoniana. El proceso de medición. Longitud y tiempo. Posición y desplazamiento. Sistemas de coordenadas, coordenadas curvilíneas ortogonales. Velocidad y aceleración. Sistemas de coordenadas en movimiento relativo. Transformaciones de Galileo.

Unidad 2: Dinámica.

Definición de masa inercial. Conservación del momento lineal. Leyes de Newton. Teorema de las fuerzas vivas. Energía mecánica. Momento angular y fuerzas centrales.

Unidad 3: Sistemas de partículas.

El modelo de cuerpo rígido. Ecuaciones de movimiento para el cuerpo rígido. Modelo de fluidos. Fluidos ideales. Presión. Flotación y principio de Arquímedes. Dinámica de fluidos. Ecuación de Bernoulli. Ley de Hooke. Tensiones uniformes. Torsión y flexión.

PARTE II: MECÁNICA ANALÍTICA

Unidad 4: Las ecuaciones de movimiento.

Principio de D'Alembert. Ligaduras. Trabajos virtuales. Coordenadas generalizadas. Principio de trabajo virtual. Principio de mínima acción. Relatividad de Galileo. Lagrangeano de partícula libre. Lagrangeano de un sistema de partículas.

Unidad 5: Leyes de Conservación.

Energía. Momento y centro de masa. Momento angular. Similitud mecánica.

Unidad 6: Integración de las ecuaciones de movimiento.

Movimiento en una dimensión. Determinación de energía a partir del período de oscilación. Masa reducida. Movimiento en un campo central. El problema de Kepler.

Unidad 7: Pequeñas Oscilaciones.

Oscilaciones libres en una dimensión. Oscilaciones forzadas. Oscilaciones con más de un grado de libertad. Vibraciones moleculares. Fricción. Oscilaciones anarmónicas. Resonancia.

Unidad 8: Movimiento del cuerpo rígido.

Velocidad angular. El tensor de inercia. Momento angular del cuerpo rígido. Las ecuaciones de movimiento del cuerpo rígido. Ángulos de Euler. Ecuaciones de Euler. Cuerpos rígidos en contacto. Sistemas no inerciales.

Unidad 9: Ecuaciones canónicas.

Ecuaciones de Hamilton. Corchetes de Poisson. Transformaciones Canónicas.
Teorema de Liouville. Ecuación de Hamilton-Jacobi.

Unidad 10: Sistemas continuos.

Transición de sistemas discretos a sistemas continuos. Formulación Lagrangeana para sistemas continuos. Tensor de tensiones y teoremas de conservación.
Formulación Hamiltoniana.

PARTE III: RELATIVIDAD ESPECIAL.**Unidad 11:** Los postulados de Einstein.

El experimento de Michelson y Morley. Postulados de Einstein. Consecuencias de los postulados de Einstein: dilatación temporal, contracción espacial. Ley de adición de velocidades. Efecto Doppler relativista.

Unidad 12: Transformaciones de Lorentz.

Transformación de Lorentz para las coordenadas. Reobtención de contracción de longitudes y dilatación temporal. Simultaneidad y sincronización de relojes. La paradoja de los mellizos.

Unidad 13: Elementos de dinámica relativista.

Conservación del momento. Energía cinética. Masa y energía. Energía y momento.

BIBLIOGRAFÍA**BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA**

- Mechanics, Course of theoretical physics, v1, Lev Davidovich Landau y Evgenii Mikhailovich Lifshitz. London : Pergamon Press, 1960.
- Classical mechanics : point particles and relativity, Walter Greiner. New York : Springer, c2004.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Classical mechanics, Herbert Goldstein. Reading : Addison-Wesley, 1959.
- Modern Physics, second edition, K. Krane, J. Wiley & sons (1996).
- The Feynman lectures on Physics, v2, R. Feynman, R. Leighton y M. Sands, Adisson Wesley (1963).

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Los temas a desarrollar se discutirán en clases teórico-prácticas.
Se complementará la discusión en clases de problemas.
Se realizarán Trabajos Prácticos Especiales.
También se prevé la realización de experiencias de laboratorio de realidad virtual.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

- Completar los Trabajos Prácticos asignados.
- Aprobar las dos evaluaciones parciales.

CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD

- Asistir al 70% de las clases.
- Aprobar el 60% de los Trabajos Prácticos asignados.
- Aprobar las dos evaluaciones parciales, de las cuales una -cualquiera de ellas- puede ser recuperada.

CONDICIONES PARA OBTENER LA PROMOCIÓN

- Asistir al 80% de las clases.
- Aprobar el 100% de los Trabajos Prácticos asignados con una calificación de 6 puntos o superior.
- Aprobar las evaluaciones parciales con calificación de 6 (seis) puntos o superior y promedio no menor de 7 (siete) puntos.