

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

EXP-UNC: 49517/2015

Resolución CD N° 361/2015

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ASIGNATURA: Mecánica Clásica	AÑO: 2015
CARÁCTER: Obligatoria	
CARRERA: Profesorado en Física	
RÉGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 135 hs
UBICACIÓN en la CARRERA: 3er Año – 2do Cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La mecánica es un área básica de la Física y tiene una gran importancia en las ciencias naturales en general. Los estudiantes han completado el curso de Física I que trata, en un nivel inicial, sobre el estudio la mecánica Newtoniana. En este curso se propone, atento a los contenidos mínimos establecidos, profundizar en el estudio de la mecánica, no solo ampliando la formulación Newtoniana introducida en el curso de Física I, sino también tomando conocimiento de formulaciones mas generales de la mecánica identificadas en general como analíticas. La Mecánica Analítica se formula desde un principio variacional que permite derivar las ecuaciones diferenciales que describen el sistema mecánico. La descripción se simplifica mediante el uso de coordenadas generalizadas. Finalmente, se consideran los límites de la Mecánica Clásica y los Fundamentos de la Relatividad Especial.

Se proponen los siguientes objetivos para el presente curso:

- Conocer en forma mas general la formulación Newtoniana de la Mecánica con extensión a sistemas de medios continuos.
- Conocer la formulacion variacional de la mecánica a partir de principios variacionales. Formulación Lagrangeana y Hamiltoniana.
- Reconocer y valorar la mayor simplicidad en el tratamiento de sistemas complejos que provee la Mecánica Analítica.
- Adquirir autonomía en la resolución de problemas y análisis de resultados.
- Conocer la evidencia experimental que cuestionó los postulados de tiempo y espacio absoluto.
- Reconocer los límites de la Mecánica Clasica y la extensión a la Relatividad Especial.

CONTENIDO

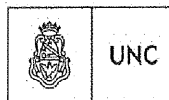
PARTE I: MECÁNICA NEWTONIANA

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.



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

EXP-UNC: 49517/2015

Resolución CD N° 361/2015

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 los fluidos. Ecuación de Bernoulli. Ley de Hooke. Tensiones uniformes. Torsión y flexión.

PARTE II: MECÁNICA ANALÍTICA

Unidad 4: 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 la energía a partir del periodo 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. Angulos 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.

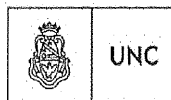
PARTE III: RELATIVIDAD ESPECIAL

Unidad 11: Los postulados de Einstein

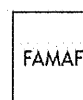
El experimento de Michelson y Morley. Postulados de Einstein. Consecuencias de los postulados de Einstein: dilatación temporal, contracción espacial. Ley de adición de velocidades. Efecto Doppler relativista.

Unidad 12: Transformaciones de Lorentz.

Transformación de Lorentz para las coordenadas. Reobtención de contracción de la longitud y la dilatación temporal. Simultaneidad y sincronización de relojes. La paradoja de



Universidad
Nacional
de Córdoba



FAMAF
Facultad de Matemática,
Astronomía y Física

EXP-UNC: 49517/2015
los mellisos.

Resolución CD N° 361/2015

Unidad 13: Elementos de la dinámica relativista
Conservación del momento. Energía cinética. Masa y energía. Energía y momento.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Mecánica, Curso de Física Teórica, Vol. 1, Lev D. Landau y Evgenii M. Lifshitz. Barcelona : Reverté, 1970-1987.
- Mecánica Clásica, Herbert Goldstein. Reverté, 1997.
- Classical Mechanics: point particles and relativity, Walter Greiner. New York: Springer, 2004.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Modern Physics, second edition, Krane, J. Wiley and sons (1996).
- The Feymann lectures on Physics, vol 2, R. Feymann, R. Leighton y M. Sands, Adisson Wesley (1963).

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Los temas a desarrollar presentaran en clases teórico-prácticas. Primero se introducirán los conceptos teóricos de los temas a tratar y luego al completar una unidad conceptual se resolveran problemas en el pizarron con la participación activa de los alumnos para fijar las ideas.

Se completara las discusión mediante la resolución de problemas en las clases práctica que comprendera de trabajo individual con la asistencia del docente a cargo de los prácticos y la resolución de problemas de las guias en el pizarrón. Se realizarán trabajos prácticos especiales y experiencias de laboratorio de realidad virtual.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Completar los trabajos prácticos asignados.

Aprobar las dos evaluaciones parciales.

El examen final consistirá de una evaluación escrita, con problemas al nivel de los presentados en las guias, que contemplen las principales areas conceptuales de la materia.

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.