

Requisitos de la materia: Mecánica I, Cálculo IV.

Descripción de la asignatura: Este curso representa una guía en el proceso de comprensión y formalización de los principios fundamentales de la Mecánica Clásica. Formalización en el sentido de usar principios variacionales que conducen a formulaciones equivalentes de la mecánica de Newton (Lagrange y Hamilton). Estas nuevas formulaciones preparan al estudiante para el estudio de teorías más avanzadas de la Física Teórica. Deben tratarse en detalle los Principios de conservación generales y problemas particulares tales como el oscilador armónico, el problema de fuerzas centrales, el cuerpo rígido, etc. Por último se tratará la física de los sistemas no inerciales con problemas típicos como la fuerza de Coriolis.

Índice Temático

1. **Procedimiento basado en el cálculo de variaciones:** Enunciado del problema. Ecuación de Euler. Problemas de la braquistócrona. Segunda forma de las ecuaciones de Euler. Funciones de varias variables dependientes. Ecuaciones de Euler con condiciones auxiliares. El símbolo δ .
2. **Dinámica de Lagrange:** El principio de Hamilton. Coordenadas generalizadas. Las ecuaciones de movimiento de Lagrange en coordenadas generalizadas. Empleo de los multiplicadores de Lagrange. Equivalencia entre las formulaciones de Newton y de Lagrange. Esencia de la dinámica de Lagrange. Un teorema relativo a la energía cinética. Conservación de la energía. Conservación del ímpetu y del momento cinético. Ecuaciones de Euler para un cuerpo rígido. Movimiento de una peonza simétrica no sometida a fuerzas.
3. **Dinámica de Hamilton.** Paréntesis de Poisson y sus propiedades. Ecuaciones canónicas de movimiento. Las variables dinámicas y los cálculos variacionales en la física. El espacio fásico y el teorema de Liouville. Teorema del virial. Transformaciones canónicas. Funciones generatrices. Ecuaciones de Hamilton-Jacobi.
4. **Oscilaciones pequeñas:** Osciladores acoplados. Modos normales. Ecuación de onda unidimensional. Cuerda vibrante. Ecuación de onda en dos dimensiones. Membrana.

Bibliografía

1. Jerry B. Marion. *“Dinámica clásica de las partículas y sistemas”*. Editorial Reverté. 2010.
2. Keith R. Symon. *“Mechanics”*. Third edition. Addison Wesley, 1971.
3. Joseph Norwood, Joseph Norwood (Jr), Hernando Prado R. *“Mecánica clásica a nivel intermedio”*. Prentice Hall, 1981.
4. G. R. Fowles, *“Analytical Mechanics”*, Holt, Rinehart & Winston, N. Y. USA, 1962.
5. L. D. Landau, E. M. Lifshitz, *“Física Teórica – Mecánica”*, Segunda edición, Reverté, 2008.

Planeación Educativa

Competencias a desarrollar:

Generales:

1. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
2. Capacidad creativa.
3. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
4. Habilidad para trabajar en forma autónoma.
5. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

Específicas:

1. Plantear, analizar, y resolver analítica y numéricamente problemas físicos.
2. Identificar los elementos esenciales de una situación compleja, realizar las aproximaciones necesarias y construir modelos simplificados que la describan para comprender su comportamiento en otras condiciones.
3. Verificar el ajuste de modelos a la realidad e identificar su dominio de validez.
4. Demostrar una comprensión profunda de los conceptos de la física clásica.
5. Describir y explicar fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, teorías y principios físicos.
6. Manejar nuevas herramientas matemáticas para construir teorías más abstractas.
7. Conocer el desarrollo conceptual de la Física en términos históricos y epistemológicos.

Resultados del aprendizaje	Actividades educacionales	TETEHE	Evaluación
Cálculo variacional	Teóricas, Practicas (9T+3P= 12 hrs.) Autoestudio 8	12 8	Examen oral y/ o escrito
Dinámica de Lagrange	Teóricas, Practicas (18T+6P= 24 hrs.) Autoestudio 16	30 20	Examen escrito
Dinámica de Hamilton	Teóricas, Practicas (18T+6P= 24 hrs.) Autoestudio 16	30 20	Examen oral y/ o escrito
Oscilaciones pequeñas	Teóricas, Practicas (18T+6P= 24 hrs.) Autoestudio 16	24 16	Examen oral y/ o escrito

Total de horas de trabajo del estudiante: **(96) horas presenciales + (64) horas de autoestudio= 160 hrs.**

Número de Créditos: 9