



Universidad Andrés Bello
Facultad de Ciencias Exactas
Doctorado en Ciencias Físicas
Mecánica Clásica

I.- IDENTIFICACIÓN

Nombre	:	Mecánica Clásica
Código	:	Indicar código de Asignatura
Tipo de Actividad	:	T
Modalidad	:	Presencial
Créditos Unab	:	4
Créditos SCT	:	10

II.- DESCRIPCIÓN DEL CURSO

En el curso de Mecánica Clásica se estudia un conjunto de leyes físicas que describen el movimiento de cuerpos bajo la influencia de un sistema de fuerzas. En este curso, los alumnos dominarán las descripciones de sistemas clásicos desde el espacio de configuraciones y de fase, así como las ecuaciones de las trayectorias que representan el movimiento de un sistema clásico; además de determinar cómo las simetrías, continuas y discretas afectan su modelación.

III.- OBJETIVOS

Formar a los alumnos en las bases conceptuales que permiten la existencia de modelos físicos a escala atómica y molecular.

IV.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE ASIGNATURA

Al finalizar del curso el alumno será capaz de

1. Construir el espacio de configuraciones y espacio de fase de un sistema físico clásico, así como las ecuaciones de las trayectorias dentro de este que representan el movimiento de un sistema clásico.
2. determinar cómo las simetrías, continuas y discretas, de un sistema física afectan su modelación.

V.- CONTENIDOS

1. Principio Variacional y la acción
 - a. Mecánica Newtoniana como un sistema Lagrangiano
 - b. Ecuaciones de Newton y Ecuaciones de Euler como ejemplos de sistemas Lagrangianos
 - c. Principio de acción como la optimización
 - d. Optimización con restricciones
 - e. Principio de acción en Mecánica y variables generalizadas
 - f. Espacio de configuraciones y obstrucciones a la definición de Momentum generalizado
 - g. Problemas físicos de interés donde las variables generalizadas no triviales
2. Teorema de Noether

- a. Flujos de Lie en el espacio de configuraciones
 - b. Simetrías físicas
 - c. Simetrías de gauge
 - d. Invariancia del principio de acción ante simetrías
 - e. Cargas físicas y cargas de Noether
 - f. Conservación de energía
3. Espacio de fase y ecuaciones de Hamilton
 - a. Definición de Hamiltoniano
 - b. Espacio de fase como dual al espacio de configuraciones
 - c. Obstrucciones a una formulación del espacio de fase
 - d. Ecuaciones de Hamilton
 - e. Problemas físicos de interés no triviales
 4. Espacios de fase y Poisson
 - a. Transformaciones canónicas como transformaciones de coordenadas en el espacio de fase
 - b. Transformaciones generales de coordenadas en el espacio de fase
 - c. Subespacios de fase y paréntesis de Dirac
 - d. Espacios de Poisson
 - e. Flujos en el espacio de fase y su relación con simetrías
 - f. Teorema de Liouville
 5. Ecuaciones de Hamilton Jacobi
 - a. Transformaciones canónicas
 - b. Problemas físicos de interés no triviales
 6. Movimiento periódicos
 - a. Pequeñas oscilaciones
 - b. Variables de acción ángulos
 - c. Problemas físicos de interés no triviales

VI.- METODOLOGÍAS

El curso es compuesto por dos clases teóricas de 1.5 horas cronológicas donde el profesor expone el contenido a los alumnos/as con ejemplos y explicaciones de los conceptos y un taller de 1.5 horas cronológicas donde se solucionan ejercicios con participación activas de los estudiantes.

VII.- MODALIDAD DE EVALUACIÓN

- Trabajo autónomo
 - Tareas 60%
 - Trabajos en grupo 10%
- Evaluaciones individuales o pruebas 30% (3 cada una 10%)

VIII.- BIBLIOGRAFÍA

- Bibliografía Obligatoria
 - Arnold, V.I. (1997). *Mathematical Methods of Classical Mechanics*. Springer. ISBN-13: 978-0387968902
 - Goldstein, H., Poole Ch. and Safko, J. (2013). *Classical Mechanics*. Pearson. ISBN-13: 978-1292026558
 - Mechanics, Third Edition: Volume 1 (Course of Theoretical Physics S), L D Landau y E.M. Lifshitz

- Bibliografía Recomendada
 - Marion, J. (1995). *Classical Dynamics of Particles and Systems*. Thomson Learning. ISBN-13: 978-0030989674
 - Susskind, L. and Hrabovksy, G. (2014). *Classical Mechanics: The Theoretical Minimum*. Penguin. ISBN-13: 978-0141976228
 - Gregory, D. (2006). *Classical Mechanics*. Cambridge University Press . ISBN-13: 978-0521826785

- Artículos relacionados
 - Nonstandard construction of Hamiltonian structures, Andres Gomberoff, Sergio A. Hojman,.Phys. A30 (1997) 5077-5084, DOI: 10.1088/0305-4470/30/14/018