

IDENTIFICACIÓN

CURSO	:	MECÁNICA CLÁSICA AVANZADA
TRADUCCIÓN	:	ADVANCED CLASSICAL MECHANICS
SIGLA	:	FIM3430
CRÉDITOS	:	15
MÓDULOS	:	2
REQUISITOS	:	FIZ0222, FIZ0322
RESTRICCIONES	:	030401, 030501
CONECTOR	:	Y
CARÁCTER	:	Optativo
TIPO	:	Cátedra
CALIFICACIÓN	:	Estándar
PALABRAS CLAVE	:	Lagrangiano, Hamiltoniano, Transformaciones canónicas, Sistemas integrables, Método WKB
NIVEL FORMATIVO	:	Magíster

I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso presenta una visión moderna de la Mecánica Clásica, abarcando desde sus fundamentos tradicionales, tales como las formulaciones Lagrangiana, y Hamiltoniana, Teoría de Hamilton Jacobi, hasta tópicos actuales como física no lineal y transición al caos. Además, se estudia la conexión entre la mecánica clásica y la mecánica cuántica.

II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Lograr una visión moderna de variados temas de Mecánica Clásica.
- Valorar la estructura geométrica en el análisis de sistemas clásicos.
- Comunicar de forma efectiva, tanto oral como escrita, tópicos modernos de Mecánica Clásica.

III. CONTENIDOS

1. Formulación Lagrangiana
 - 1.1 Nociones geométricas y variedad de configuración
 - 1.2 Principio de Hamilton
 - 1.3 Teorema de Noether
2. Dinámica de campos
 - 2.1 Transición a sistemas continuos
 - 2.2 Ejemplos: solitones
 - 2.3 Principio de Hamilton para campos clásicos
3. Formulación Hamiltoniana
 - 3.1 Corchetes de Poisson
 - 3.2 Transformaciones Canónicas y estructura simpléctica del espacio de fases
 - 3.3 Teorema de Liouville
4. Método de Hamilton-Jacobi
 - 4.1 Variables acción-ángulo
 - 4.2 Sistemas integrables
 - 4.3 Invariantes adiabáticos

5. Teoría de perturbaciones, Teorema de Kolmogorov-Arnold-Moser (KAM) y transición al caos
 - 5.1 Teoría de Perturbaciones Canónica
 - 5.2 Teorema de KAM
 - 5.3 Estabilidad, exponentes de Lyapunov y transición al caos

6. Conexiones con Mecánica Cuántica
 - 6.1 Limite clásico de la ecuación de Schrödinger
 - 6.2 Método Wentzel-Kramers-Brillouin (WKB)
 - 6.3 Cuantización de Weyl y expansión semi-clásica

IV. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Clases expositivas
- Lectura y análisis de artículos
- Tareas
- Presentaciones

V. ESTRATEGIAS EVALUATIVAS

- Tareas: 50%
- Presentación: 25%
- Pruebas: 25%

VI. BIBLIOGRAFÍA

Mínima

- Jorge, V. José & Eugene J. Saletan, *Classical Dynamics. A contemporary approach*, Cambridge University Press, 1998.
- F. Scheck, *Mechanics: From Newton's Law to Deterministic Chaos*, Springer Verlag, 1990.
- G. Esposito, G.Marmo, G. Sudarshan, *From Classical to Quantum Mechanics: An Introduction to the Formalism, Foundations and Applications*, Cambridge University Press, 2004.

Complementaria

- M. Mariño, *Advanced Topics in Quantum Mechanics*, Cambridge University Press, 2021.
- V.I. Arnold. *Mathematical Methods of Classical Mechanics*. Springer 1978.
- Louis N. Hand, Janet D. Finch, *Analytical Mechanics*. Cambridge University Press, 1998.
- J. Lichtenberg, M. A. Lieberman, *Regular and Stochastic motion*, Springer Verlag, 1982.
- H. Goldstein, C. Poole, J. Safko, *Classical Mechanics*, Third Edition, Addison Wesley, 2002.
- A.L. Fetter, J. D. Walecka, *Theoretical Mechanics of Particles and Continua*, McGraw Hill, 1980.
- M.A. de Gosson, *The principles of Newtonian and Quantum Mechanics, The Need for Planck's Constant, \hbar* , Second Edition, World Scientific, 2017.
- S. H. Strogatz, *Nonlinear dynamics and Chaos: with applications to physics, biology, chemistry, and engineering*, Addison-Wesley, 1994.
- P. A.M. Dirac. *The principles of Quantum Mechanics*. (International Series of Monographs on Physics) 4th Ed, 1958.