

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**PROGRAMA DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR**  
**CAMPO DEL CONOCIMIENTO: FÍSICA**

Denominación de la actividad académica: **Avances y desarrollos en Mecánica clásica**

<b>Clave:</b>	<b>Semestre:</b> Tercero	<b>Campo de conocimiento:</b> Física	<b>Número de Créditos:</b> 6	
<b>Carácter</b>  Optativo	<b>Horas</b>		<b>Horas por semana</b>	<b>Horas por semestre</b>
	<b>Teóricas</b>  3	<b>Prácticas</b>  0	3	48
<b>Modalidad</b> curso		<b>Duración del curso</b> 16 semanas		
<b>Seriación indicativa u obligatoria antecedente:</b> ninguna				
<b>Seriación indicativa u obligatoria subsecuente:</b> ninguna				
<b>Objetivo general:</b>  Profundizar en los contenidos temáticos de la mecánica clásica desde una perspectiva avanzada, sistemática y actualizada				
<b>Objetivos específicos: (en si caso)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Completar la formación en la formulación lagrangiana de la mecánica clásica</li> <li>• Introducir la formación Hamiltoniana de la mecánica clásica, tanto por su importancia dentro de la propia mecánica, como por su aplicación en otras ramas de la física.</li> <li>• Apreciar las diferencias entre los sistemas integrables y los no integrables</li> <li>• Introducir al estudiante en el estudio de los fenómenos no lineales</li> </ul>				

Temario	Horas	
	Teóricas	Prácticas
<b>Unidad 1</b> <b>Introducción (repaso de mecánica newtoniana)</b> 1.1. Análisis de sistemas mecánicos en el espacio: ecuaciones diferenciales, espacio fase, puntos fijo, ciclos límite 1.2. Mecánica de un sistema de N partículas. Energía, momento lineal y momento angular. 1.3. Concepto de caos; ejemplos	3	0
<b>Unidad 2</b> <b>Formulación Lagrangiana</b> 2.1. Coordenadas generalizadas 2.2. Problemas con constricciones holonómicas y no-holonómicas 2.3. Ecuaciones de Euler-Lagrange; covariancia Principio de D'Alembert; trabajos virtuales	6	0
<b>Unidad 3</b> <b>Principios variacionales</b> 3.1. Cálculo de variaciones 3.2. Principios de Hamilton y Fermat 3.3. Equivalencia con la formulación lagrangiana	3	0
<b>Unidad 4</b> <b>Leyes de conservación</b> 4.1. Integrales de movimiento 4.2. Simetrías y cantidades conservadas 4.3. Teorema de Noether	3	0
<b>Unidad 5</b> <b>Campo central</b> 5.1. Formulación lagrangiana 5.2. Problema de Kepler 5.3. Dispersión	3	0
<b>Unidad 6</b> <b>Oscilaciones</b> 6.1. Oscilaciones pequeñas (lineales); modos normales 6.2. Límite de sistemas continuos; introducción a campos clásicos. 6.3. Oscilaciones no lineales	3	0

<b>Unidad 7</b> <b>Cuerpo rígido</b> 7.1. Sistemas de referencia no-inerciales; fuerza de Coriolis 7.2. Transformaciones ortogonales, teorema de Euler; rotaciones 7.3. Dinámica del cuerpo rígido	6	0
<b>Unidad 8</b> <b>Formulación hamiltoniana</b> 8.1. Espacio de fases, transformada de Legendre y estructura simpléctica 8.2. Función Hamiltoniana. Ecuaciones de Hamilton 8.3. Paréntesis de Lagrange y de Poisson. Simetrías en un sistema Hamiltoniano. 8.4. Teoremas de Liouville y de recurrencia de Poincaré	6	0
<b>Unidad 9</b> <b>Transformaciones canónicas</b> 9.1. Preservación de la estructura simpléctica 9.2. Funciones generadoras 9.3. La evolución temporal como una transformación canónica. El teorema de Liouville	6	0
<b>Unidad 10</b> <b>Teoría de Hamilton-Jacobi</b> 10.1. La ecuación de Hamilton-Jacobi 10.2. Separación de variables. Solución completa	6	0
<b>Unidad 11</b> <b>Variables de acción y ángulo</b> 11.1..Sistema totalmente integrable 11.2. Sistemas no integrables	3	0
<b>Total de horas teóricas</b>	48	
<b>Total de horas prácticas</b>	0	
<b>Suma total de horas</b>	48	
<b>Bibliografía básica</b>  Goldstein HA, Poole CH, Safko J. Classical Mechanic. Pearson Education; 2011. José J, Saletan E. Classical dynamics: a contemporary approach. New York (USA): Cambridge University Press; 1998. Landau LD, Lifschitz EM. Mechanics. 3rd ed. Oxford (England): Pergamon Press; 1976. Rasband SN. Dynamics. John Wiley and Sons;1983. Percival I, Richards D. Introduction to Dynamics. Cambridge (England): Cambridge University Press; 1982.		

### Bibliografía complementaria

- Arnold VI. Mathematical Methods of Classical Mechanics. New York (USA): Springer-Verlag; 1989.  
 Calkin MG. Lagrangian and Hamiltonian Mechanics. World Scientific; 1996.  
 Greiner W. Classical Mechanics. Point particles and Relativity. New York (USA): Springer Verlag; 2004.  
 Greiner W. Classical Mechanics. Systems of Particles and Hamiltonian dynamics. Berlín: Springer Verlag; 2010.  
 Marsden JE, Ratiu TS. Introduction to Mechanichs and Symmetry, New York (USA): Springer Verlag; 2003.

### Sugerencias didácticas:

- Exposición oral
- Exposición audiovisual
- Ejercicios dentro de clase
- Ejercicios fuera del aula
- Seminarios
- Lecturas obligatorias
- Trabajos de investigación
- Prácticas de taller o laboratorio
- Prácticas de campo
- Otros

### Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:

- Exámenes parciales
- Examen final escrito
- Tareas y trabajos fuera del aula
- Exposición de seminarios por los alumnos
- Participación en clase
- Asistencia
- Seminario
- Otros

### Línea de investigación:

### Perfil profesiográfico

Físico con Doctorado ó Maestría en Ciencias (Física)