



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO
EN CIENCIAS MATEMÁTICAS Y DE
LA ESPECIALIZACIÓN EN ESTADÍSTICA APLICADA



MAESTRÍA EN CIENCIAS MATEMÁTICAS

Programa de la actividad académica Introducción a la Mecánica Analítica

Clave	Semestre 1,2,3 o 4	Créditos 9	Campo de conocimiento	Sistemas Continuos		
Modalidad	Curso Básico		Tipo	T (X)	P ()	T/P ()
Carácter	Obligatorio de Elección		Horas			
Duración del programa	Semestral		Semana		Semestre	
			Teóricas: 4.5		Teóricas: 72	
			Prácticas: 0		Prácticas: 0	
			Total: 4.5		Total: 72	

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ()	
Actividad académica antecedente	
Actividad académica subsecuente	
Indicativa ()	
Actividad académica antecedente	
Actividad académica subsecuente	

Objetivo general:
 Proveer al alumno las bases de las matemáticas que están relacionadas con fenómenos físicos, químicos, biológicos, etc. Proveer al alumno la herramienta matemática de la mecánica.

Objetivos específicos:
 Orientar al alumno en cuanto a la mecánica clásica en su modalidad de medios continuos lineal y no lineal (leyes de conservación, ecuaciones constitutivas: elasticidad, fluidos, viscoelasticidad, etc.) y discreta (una y muchas partículas, cuerpo rígido, etc.) Establecer conexiones de la mecánica con otras áreas del posgrado como ecuaciones diferenciales, análisis numérico, geometría, principalmente.

Índice temático			
	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Ecuaciones de movimiento	9	0
2	Teoremas de conservación	9	0
3	El problema de dos cuerpos	9	0
4	El problema del movimiento de un cuerpo sólido	9	0
5	Pequeñas oscilaciones	9	0
6	Ecuaciones de Hamilton	9	0
7	Transformaciones canónicas	9	0
8	Teoría de Hamilton-Jacobi e integrabilidad	9	0
Total		72	0
Suma total de horas		72	

Contenido Temático	
	Tema y subtemas
1	Ecuaciones de movimiento 1.1 Mecánica de sistemas de partículas. Coordenadas generalizadas 1.2 Principios de mínima de acción de Hamilton y de D'Alembert 1.3 Ecuaciones de Euler-Lagrange 1.4 Sistemas no conservativos y no holonómicos 1.5 Formulación lagrangiana
2	Teoremas de conservación 2.1 Conservación de energía y teorema del virial 2.2 Conservación del ímpetu 2.3 Conservación del centro de masa 2.4 Conservación del momento angular
3	El problema de dos cuerpos 3.1 Movimiento lineal. Masa reducida 3.2 El problema del potencial central 3.3 El problema de Kepler. Choque y dispersión partícula
4	El problema del movimiento de un cuerpo sólido 4.1 Velocidad angular y el tensor de inercia 4.2 Ecuaciones de movimiento del cuerpo rígido 4.3 Ángulos de Euler y ecuaciones de Euler 4.4 El problema del trompo simétrico 4.5 Movimiento de un sistema de referencia no inercial
5	Pequeñas oscilaciones 5.1 Oscilaciones lineales: libres, forzadas y con amortiguamiento 5.2 Oscilaciones lineales de un sistema de partículas 5.3 Ideas sobre la teoría de perturbaciones 5.4 El problema de la resonancia paramétrica, cálculo asintótico de las regiones de estabilidad 5.5 Oscilaciones no lineales 5.6 El método de Poincaré-Linsted 5.7 Resonancia de osciladores no lineales 5.8 El método de promedios y el método de escalas múltiples
6	Ecuaciones de Hamilton 6.1 La transformación de Legendre y las ecuaciones de Hamilton 6.2 Coordenadas cíclicas y teoremas de conservación 6.3 Principio de mínima acción de Hamilton

7	Transformaciones canónicas 7.1 Transformaciones canónicas e invariantes de Poincaré 7.2 Teorema de Routh 7.3 Paréntesis de Poisson y de Lagrange 7.4 Transformaciones infinitesimales 7.5 Perturbaciones canónicas y el método de Von Zeipel 7.6 Constantes de movimiento y simetrías 7.7 Invariantes andiabáticos y escalas múltiples 7.8 Teorema de Liouville
8	Teoría de Hamilton-Jacobi e integrabilidad 8.1 Función principal de Hamilton 8.2 Función característica de Hamilton 8.3 Variable de ángulo y acción 8.4 El teorema de Liouville-Arnold 8.5 El problema de Kepler y el cuerpo rígido 8.6 Integrabilidad y la latiz de Toda para cuatro cuerpos 8.7 Persistencia de estructuras integrables bajo perturbaciones canónicas

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	X	Exámenes parciales	X
Trabajo en equipo		Examen final	X
Lecturas		Trabajos y tareas	X
Trabajo de investigación		Presentación de tema	
Prácticas (taller o laboratorio)		Participación en clase	X
Prácticas de campo		Asistencia	
Aprendizaje por proyectos		Rúbricas	
Aprendizaje basado en problemas		Portafolios	
Casos de enseñanza		Listas de cotejo	
Otras (especificar)		Otras (especificar)	
Ejercicios dentro de clase	X		
Ejercicios fuera del aula	X		

Perfil profesiográfico	
Grado	Maestro o Doctor en Ciencias Matemáticas
Experiencia docente	
Otra característica	

Bibliografía Básica: <ul style="list-style-type: none"> • Arnold, V.I., <i>Mathematical Methods of Classical Mechanics</i>, Springer Verlag, 1978. • Eglit M. Y Hodge, D., <i>Continuum Mechanics via Problems and Exercises</i>, World Science, Vol. 19, World Scientific, 1996. • Goldstein, H, <i>Classical Mechanics</i>, Addison Wesley Pub, 1965.
Bibliografía Complementaria: <ul style="list-style-type: none"> • Landau, L.D. Y E.M. Lifschitz, <i>Mecánica, Curso De Física Teórica</i>, Ed. Reverte, 1978.