

UNIDAD IZTAPALAPA		DIVISION CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	
NIVEL MAESTRIA		EN CIENCIAS (MATEMATICAS)	
CLAVE 213746	UNIDAD ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Sistemas Hamiltoniano		TRIM. I-IX
HORAS TEORIA 4.5	SERIACION AUTORIZACION		CREDITOS 9
HORAS PRACTICA 0.0			OPT./OBL. OPT.

OBJETIVO (S):

Estudiar los fundamentos matemáticos de los sistemas hamiltonianos y lagrangianos de la Mecánica analítica.

CONTENIDO SINTETICO:

1. GEOMETRIA SIMPLECTICA. Formas bilineales simétricas y antisimétricas en espacios vectoriales. Formas canónicas. Subespacios isotrópicos, coisotrópicos lagrangianos. Aplicaciones lineales que preservan una forma bilineal. Espectro de una aplicación simpléctica. Gráfica de una aplicación simpléctica.
2. CAMPOS LINEALES HAMILTONIANOS. La matriz simpléctica. Campos lineales hamiltonianos. Estabilidad espectral y estabilidad lineal. Propiedades del flujo lineal. Integrales primeras de campos lineales. Forma normal de campos completamente integrables.
3. CAMPOS HAMILTONIANOS EN R^{2N} . La forma simpléctica canónica. Campos hamiltonianos. Estabilidad lineal alrededor de un punto de equilibrio y de una órbita periódica. Propiedades simplécticas del flujo. Paréntesis de Lie y de Poisson. Transformaciones canónicas: funciones generatrices y transformadas de Lie. Integrales primeras, simetrías y ecuación de Hamilton-Jacobi. Variables acción-ángulo.
4. CAMPOS LAGRANGIANOS EN R^{2N} . Estructura métrica y energía cinética. Ecuaciones de Euler-Lagrange. Lagrangianos no degenerados, multiplicadores y restricciones. Transformadas de Legendre.
5. PROPIEDADES GLOBALES. Variedades simplécticas. El teorema de Darboux. Campos Lagrangianos en TM , y campos Hamiltonianos en T^*M . Grupos de simetrías y el Teorema de Noether. El Teorema de Liouville-



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Edmundo Jacinto

APROBADO POR EL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 208

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

SELLO

UNIDAD IZTAPALAPA		DIVISION CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	
NIVEL MAESTRIA		EN CIENCIAS (MATEMATICAS)	
CLAVE 213746	UNIDAD ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Sistemas Hamiltoniano		TRIM. I-IX
HORAS TEORIA 4.5	SERIACION AUTORIZACION		CREDITOS 9
HORAS PRACTICA 0.0			OPT./OBL. OPT.

Arnold. El Teorema de Birkhoff y Twist de Moser. El Teorema KAM.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

El tema 5, requiere conocimientos básicos de variedades y el teorema de Stokes. Los teoremas de Darboux, Nother y Lioville-Arnold deben presentarse cuidando de no profundizar demasiado en los detalles. Se puede presentar la prueba del teorema de Lioville-Arnold siguiendo la referencia [1]. Se recomienda seguir la prueba de A. Weinstein del teorema de Darboux [2].

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluaciones periódicas y/o evaluación global.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

- 1.- Arnold, V. I., "Mathematical Methods of Mechanics", GTM#60, Springer-Verlag, 1978.
- 2.- Abraham, R, & Marsden, J., "Foundations of Mchanics", Benjamin, Reading, Mass., 1978.
- 3.- Meyer, K. y Hall, G. R., "Introduction to Hamiltonian Dynamical Systems and the N-body problem", Appl. Math. Sci., 90, Springer-Verlag, N. Y., 1992.



CASA ABIERTA AL TIEMPO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Edmundo Jaco H.

APROBADO POR EL COLEGIO ACADÉMICO

EN SU SESIÓN NUM. 208

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

SELLO



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

DSE-11 5M0798

PROGRAMA DE ESTUDIOS

3 / 3

UNIDAD IZTAPALAPA		DIVISION CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	
NIVEL MAESTRIA		EN CIENCIAS (MATEMATICAS)	
CLAVE 213746	UNIDAD ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Sistemas Hamiltoniano		TRIM. I-IX
HORAS TEORIA 4.5	SERIACION AUTORIZACION		CREDITOS 9
HORAS PRACTICA 0.0			OPT./OBL. OPT.

4.- Moser, J., "Notas", (no publicadas).

5.- Moser, J., "Lecture on Celestial Mechanics", Memoirs of the A.M.S. #81, 1968.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Edmundo Jaco H.

APROBADO POR EL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESIÓN NUM. 208

EL SECRETARIO DEL COLEGIO