



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	1 / 3
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN CIENCIAS ATMOSFERICAS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE			CRED. 9
2111181	TEMAS SELECTOS DE SISTEMAS DINAMICOS II			TIPO OPT.
H.TEOR. 3.0	SERIACION			TRIM. VIII-XII
H.PRAC. 3.0				
	2111180			

OBJETIVO(S):

Objetivos Generales:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

- Identificar los tipos de estabilidad.
- Aplicar algunos teoremas de estabilidad en el estudio de sistemas dinámicos.
- Usar algunos métodos perturbativos en el análisis de sistemas dinámicos.
- Usar el formalismo de Lagrange y de Hamilton para identificar algunas de las propiedades de sistemas dinámicos.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Métodos no lineales globales.
 - 1.1. Estabilidad de equilibrio.
 - 1.2. Sistemas gradiente.
 - 1.3. Formalismos de Lagrange y de Hamilton, coordenadas cíclicas.
 - 1.4. Sistemas Hamiltonianos.
 - 1.5. Aplicación: Péndulo con y sin forzamiento constante.
 - 1.6. Aplicación: Problema de Kepler del sistema Sol-Tierra y aplicaciones climatológicas.
 - 1.7. Aplicación: Movimiento inercial de una partícula atmosférica en coordenadas esféricas.
2. Orbitas cerradas y conjuntos limite.
 - 2.1. Conjuntos límite, mapeo de Poincaré, teorema de Poincaré-Bendixon.
 - 2.2. Aplicación: Reacciones químicas atmosféricas que oscilan.
3. Sistemas no conservativos.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 396

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN CIENCIAS ATMOSFERICAS		2/ 3
CLAVE 2111181	TEMAS SELECTOS DE SISTEMAS DINAMICOS II	

- 3.1. Péndulo físico forzado, régimen caótico.
- 3.2. Movimiento forzado sobre la esfera terrestre, régimen caótico.
- 3.3. Sistema de Lorenz, régimen caótico.
- 3.4. Ecuación de van der Pool.

4. Estabilidad de sistemas no lineales.
 - 4.1. Tipos de estabilidad de puntos de equilibrio y conjuntos.
 - 4.2. Teorema de estabilidad lineal, variedades estable e inestable.
 - 4.3. Estabilidad de Liapunov.
 - 4.4. Estabilidad bajo perturbaciones persistentes.
 - 4.5. Estabilidad orbital de oscilaciones libres.
 - 4.6. Introducción a la teoría de bifurcaciones.

5. Métodos perturbativos.
 - 5.1. Perturbaciones regulares.
 - 5.2. Oscilaciones no lineales forzadas y resonancias.
 - 5.3. Método de Poincaré-Linstedt.
 - 5.4. Métodos de promedios y escalas de tiempo.
 - 5.5. Teorema KAM.
 - 5.6. Perturbaciones singulares.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

- Los conceptos se abordarán principalmente mediante la modalidad de clase magistral en las horas de teoría.
- Para desarrollar la capacidad de aplicar e interpretar los aspectos teóricos se empleará la modalidad de Taller durante las horas de práctica.
- Con la finalidad de reforzar el aprendizaje del alumno, éste resolverá los problemas y ejercicios, fuera de clase, que el profesor señale.
- Se recomienda que los alumnos realicen diversos trabajos en equipo y que hagan presentaciones orales ante el grupo, así como informes escritos.

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, en su caso, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas y



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 396

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN CIENCIAS ATMOSFERICAS	3/ 3
CLAVE 2111181	TEMAS SELECTOS DE SISTEMAS DINAMICOS II

otros elementos de evaluación como: presentaciones orales, participación en grupos de discusión, etcétera. Los factores de ponderación serán a juicio del profesor y se darán a conocer al inicio del curso.

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación que, a juicio del profesor, podrá ser global o complementaria.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

NECESARIA.

1. Enns R. H., McGuire (2001). Nonlinear physics with Mathematica for scientists and engineers. Birkhauser, Boston.
2. Elsgoltz L. (1977) Ecuaciones Diferenciales y Cálculo Variacional, Mir, Moscú.
3. Hirsh M. W., Devaney R. L., Smale S. (2004). Differential Equations, Dynamical Systems & An Introduction to Chaos. Elsevier, San Diego.
4. Hoppensteadt F. C. (2003). Analysis and Simulations of Chaotic Systems. Springer, New York.
5. Jordan D., Smith P. (1999). Nonlinear Ordinary Differential Equations: An Introduction to Dynamical Systems. Oxford University Press. Oxford.
6. Krishnamurti T. N., Bedi H. S., Hardiker V. M. (1998). An introduction to global spectral modeling. Oxford University Press, New York.
7. O'Malley R. E. (1990). Singular Perturbation Methods for Ordinary Differential Equations. Springer, New York.
8. Thornton S. T., Marion J. B. (2004). Classical Dynamics of Particle and Systems. Thomson, E.U.A.
9. Verhulst F. (2005). Methods and Applications of Singular Perturbation Methods. Springer, New York.

RECOMENDABLE.

1. Hirsch M. W., S. Smale (1974). Differential equations, dynamical systems and linear algebra. Academic Press, Boca Raton.
2. Majda A. J., Wang X. (2006). Nonlinear dynamics and statistical theories for basic geophysical flows. Cambridge University Press.
3. Paldor N., E. Boss. (1992) Chaotic trajectories of tidally perturbed inertial oscillations. J. Atm. Sci. Vol. 49, pp. 2306-2318.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 396

EL SECRETARIO DEL COLEGIO