



UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN CIENCIAS ATMOSFERICAS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	9
2111180	TEMAS SELECTOS DE SISTEMAS DINAMICOS I		TIPO	OPT.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	VII-XII
H.PRAC. 3.0	2131091 Y 2111159			

OBJETIVO(S):

Objetivos Generales.

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

- Describir analítica y cualitativamente el espacio fase de sistemas lineales no forzados.
- Analizar localmente un flujo hidrodinámico.
- Calcular el efecto de la rotación terrestre en el movimiento de la atmósfera.
- Identificar los tipos de puntos de equilibrio en un sistema estacionario e inferir la estructura del espacio fase.
- Describir cualitativamente un flujo hidrodinámico solenoidal a partir de sus puntos de equilibrio y su inestabilidad bajo perturbaciones del balance de masa.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Sistemas lineales planos.
 - 1.1. Clasificación de sistemas planos plano traza-determinante, clasificación dinámica.
 - 1.2. Problemas modelo:
 - a). Oscilador armónico, sistemas gradientes y conservativos.
 - b). Campo de velocidad hidrodinámico lineal y estacionario.
 - c). Efecto de la aceleración de Coriolis sobre una partícula.
 - 1.3. Caracterización hidrodinámica de sistema lineal estacionario y no forzado, descomposición en matrices con divergencia, rotación y deformación.
2. Movimientos inerciales planos relativos a la tierra.



- 2.1. Exponencial de matrices antisimétricas y rotación asociada.
- 2.2. Aplicación: Aceleración de Coriolis y la rotación característica de huracanes.
- 2.3. Aplicación: Movimiento de cargas en un campo magnético uniforme.
3. Sistemas lineales en 3 o más dimensiones.
 - 3.1. Solución general para el caso con matriz de coeficientes constantes.
 - 3.2. Descomposición hidrodinámica de la matriz en partes simétrica y antisimétrica, modos estables, inestables y oscilatorios.
 - 3.3. Clasificación de sistemas planos, plano traza-determinante, clasificación dinámica.
 - 3.4. Caracterización hidrodinámica de sistema lineal estacionario y no forzado, descomposición en matrices con divergencia, rotación y deformación, puras.
 - 3.5. Sistemas solenoidales.
 - a). Función de corriente.
 - b). Inestabilidad estructural bajo perturbaciones pequeñas del balance de masa.
 - c). Efectos en el cálculo del transporte atmosférico de sustancias.
4. Movimientos inerciales tridimensionales relativos a la tierra.
 - 4.1. Relación entre matrices antisimétricas, producto vectorial y símbolo de Levi-Civita.
 - 4.2. Exponencial de matrices antisimétricas y rotación asociada.
 - 4.3. Aceleración de Coriolis y la rotación característica de huracanes.
 - 4.4. Aplicación: movimiento de cargas en un campo magnético uniforme.
5. Sistemas lineales en 3 ó más dimensiones.
 - 5.1. Solución general para el caso de matriz de coeficientes constantes.
 - 5.2. Descomposición hidrodinámica de la matriz en partes simétrica y antisimétrica, modos estables, inestables y oscilatorios.
 - 5.3. Aplicación: Estudio de deformaciones en un medio continuo.
 - 5.4. Sistemas lineales forzados con coeficientes constantes.
 - 5.5. Métodos de Fourier, forzamiento periódico y cuasi periódico, teorema de Floquet.
 - 5.6. Ecuaciones de Hill y Mathieu.
 - 5.7. Aplicación: Modos normales de osciladores acoplados.
 - 5.8. Aplicación: Movimiento de cargas bajo la fuerza de Lorentz.
6. Equilibrio en sistemas no lineales.
 - 6.1. Existencia y unicidad, dependencia continua de las soluciones, ecuación variacional.
 - 6.2. Exploración numérica.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADÉMICO
EN SU SESION NUM. 396

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN CIENCIAS ATMOSFERICAS

3/ 4

CLAVE 2111180

TEMAS SELECTOS DE SISTEMAS DINAMICOS I

- 6.3. Tipos de estabilidad de puntos de equilibrio y conjuntos.
- 6.4. Sumideros y fuentes no lineales, puntos silla, estabilidad.
- 6.5. Aplicación: Función de corriente y flujos atmosféricos solenoidales.
- 6.6. Aplicación: Inestabilidad estructural de flujos atmosféricos solenoidales bajo perturbaciones en el balance de masa y efecto en cálculos de transporte atmosférico de sustancias.

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 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.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 396

Y. Y. Y.
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN CIENCIAS ATMOSFERICAS	4/ 4
CLAVE 2111180	TEMAS SELECTOS DE SISTEMAS DINAMICOS I

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. Hochstadt H. (1975). Differential Equations: A modern approach. Dover, New York.
5. Hoppensteadt F. C. (2003). Analysis and Simulations of Chaotic Systems. Springer, New York.
6. Jordan D., Smith P. (1999). Nonlinear Ordinary Differential Equations: An Introduction to Dynamical Systems. Oxford University Press. Oxford.
7. Landau L. D., Lifshitz E. M. (2002). Mecánica. Reverté, España.
8. Piña E. (1996). Dinámica de Rotaciones, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, Mexico.
9. Strogatz S. H. (1994). Nonlinear Dynamics and Chaos. Perseus, Massachusetts.
10. Thornton S. T., Marion J. B. (2004). Classical Dynamics of Particle and Systems. Thomson, E.U.A.

RECOMENDABLE.

1. Hirsch M. W., Smale S. (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. Núñez M. A., Flores R. (2015). Structural instability of atmospheric flows under perturbations of the mass balance and effect in transport calculations, Journal of Physics: Conference Series 582, 012015.
4. Paldor N., E. Boss. (1992). Chaotic trajectories of tidally perturbed inertial oscillations. J. Atm. Sci. Vol. 49, pp. 2306-2318.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 396

U. Maw
EL SECRETARIO DEL COLEGIO