

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN CIENCIAS ATMOSFERICAS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	9
2111177	METODOS MATEMATICOS PARA METEOROLOGIA		TIPO	OBL.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	V-VI
H.PRAC. 3.0	2110019 Y 2130040			

OBJETIVO (S) :

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumnado será capaz de:

- Aplicar los resultados principales de la teoría espectral de matrices al estudio de sistemas dinámicos.
- 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:

- Variable Compleja.
 - 1.1. Álgebra de números complejos e interpretación gráfica en el plano complejo.
 - 1.2. Funciones de variable compleja.
 - 1.3. Derivación e integración en el plano complejo.
 - 1.4. Series de potencias y teorema del residuo.
 - 1.5. Producto interior hermitiano.
 - 1.6. Forma compleja de series de Fourier.
- Resultados principales de la teoría espectral de matrices.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 564

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

- 2.1. Matrices con eigenvalores diferentes (reales o complejos), proyectores asociados, descomposición espectral y función exponencial.
- 2.2. Direcciones principales de una matriz con eigenvalores reales diferentes.
- 2.3. Teorema espectral para matrices simétricas, hermitianas y formas cuadráticas.
- 2.4. Propiedades de matrices de rotación de 2×2 y 3×3 .
- 2.5. Descomposición espectral y función exponencial de matrices antisimétricas de 2×2 y 3×3 .
- 2.6. Formas cuadráticas, diagonalización y direcciones principales.
- 2.7. Diagonalización simultánea de dos formas cuadráticas.
- 2.8. Función exponencial de matrices con eigenvalores repetidos.
3. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias en el plano.
 - 3.1. Espacio fase del sistema con eigenvalores reales diferentes, complejos o iguales.
 - 3.2. Aplicaciones: Oscilador armónico, campo de velocidad hidrodinámico lineal y estacionario, efecto de la aceleración de Coriolis sobre una partícula y deformaciones en un medio continuo.
 - 3.3. Caracterización hidrodinámica de un sistema lineal estacionario y no forzado. Descomposición en matrices, divergencia, rotación y deformación.
 - 3.4. Sistemas solenoidales y función de corriente:
 - 3.4.1. Inestabilidad estructural bajo perturbaciones pequeñas del balance de masa.
 - 3.4.2. Efectos en el cálculo del transporte atmosférico de sustancias.
4. Sistemas lineales en 3 o más dimensiones.
 - 4.1. Solución general para el caso de una matriz de coeficientes constantes.
 - 4.2. Descomposición hidrodinámica de la matriz en partes simétrica y antisimétrica, modos estables, inestables y oscilatorios.
 - 4.3. Aplicación al estudio de deformaciones en un medio continuo.
 - 4.4. Sistemas lineales forzados con coeficientes constantes.
5. Sistemas de ecuaciones diferenciales parciales de primer orden.
 - 5.1. Curvas características e integración con condiciones iniciales.
 - 5.2. Sistemas lineales hiperbólicos y débilmente hiperbólicos.
 - 5.3. Aplicación: Clasificación de ecuaciones diferenciales cuasi lineales de segundo orden.
 - 5.4. Aplicación: Soluciones lagrangiana y euleriana de la ecuación de



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 564

Norma Pondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

transporte atmosférico.

- 5.5. Aplicación: Integración de ecuaciones hidrodinámicas para un flujo atmosférico ideal.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Esta UEA puede llevarse a cabo mediante una o la combinación de las siguientes modalidades educativas: escolarizada o presencial, extraescolar o remota, o mixta, entre otras.

Para definir los conceptos se empleará principalmente la clase magistral en las horas de teoría.

Para desarrollar la aplicación e interpretación se empleará principalmente la modalidad de Taller durante las horas de práctica. Se entenderá por taller la sesión en la que el alumnado resuelva ejercicios dirigidos en el salón de clases por el personal académico responsable del grupo. Las sesiones de taller se organizarán con base en la resolución de ejercicios, concentrándose en el material discutido en clase y con distintos grados de dificultad.

El alumnado, como actividad extra clase y con la finalidad de reforzar el aprendizaje, deberá resolver los problemas y ejercicios que se indiquen.

Se recomienda que el alumnado realice diversos trabajos en equipo y que haga presentaciones orales ante el grupo, así como informes escritos.

MODALIDADES DE EVALUACION:

Evaluación Global:

La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio de la persona responsable de la UEA, 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 alumnado en ejercicios, temas a desarrollar, tareas, presentaciones orales y participaciones en sesiones teóricas, de taller, así como en grupos de discusión.

Al inicio de la UEA la persona responsable indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 564

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO

Evaluación de Recuperación:

Consistirá en una evaluación que, a juicio del personal académico responsable, podrá ser global o complementaria.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

1. Aris R. (1989). Vectors, Tensors, and the Basic Equations of Fluid Mechanics. Dover.
2. Churchill, R. V., Brown, J. W. (1992). Variable compleja y aplicaciones, McGraw Hill.
3. Elsgoltz L. S. (1976), Ecuaciones diferenciales y cálculo variacional, Mir, Moscú.
4. Farlow S. J. (1982). Partial Differential Equations for Scientists & Engineers, John Wiley & Sons.
5. Hirsh M. W., Devaney R. L., Smale S. (2004). Differential Equations, Dynamical Systems & An Introduction to Chaos, Elsevier, San Diego.
6. Kreyszig, E. (2000). Matemáticas avanzadas para ingeniería, vol. 2, Limusa.
7. Lai M., Krempf E., Ruben D. (2010). Introduction to Continuum Mechanics. Elsevier.
8. Marsden, J. E., Hoffman, M. J. (1996). Análisis básico de variable compleja, Trillas.
9. Núñez M.A. (2010). Apuntes de meteorología dinámica.
10. Núñez M.A., Mendoza 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.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 564

Norma Tondero López
LA SECRETARIA DEL COLEGIO