



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN CIENCIAS ATMOSFERICAS				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE METEOROLOGIA DINAMICA I			CRED. 9
2111160				TIPO OBL.
H. TEOR. 3.0	SERIACION 2111053 Y 2111159			TRIM. VII-VIII
H. PRAC. 3.0				

OBJETIVO(S):

Objetivos Generales:

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

- Deducir y aplicar las ecuaciones hidrodinámicas de flujo ideal a la atmósfera.
- Describir los principales efectos de la rotación terrestre sobre la atmósfera.
- Calcular y describir las características de un campo de velocidad hidrodinámico.
- Manejar el cálculo vectorial en coordenadas curvilíneas ortogonales para obtener ecuaciones hidrodinámicas para la atmósfera y obtener modelos de la dinámica atmosférica a gran escala.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Movimiento de una partícula relativo a la Tierra.
 - 1.1. Ecuación de movimiento, aceleración centrípeta y fuerza de Coriolis.
 - 1.2. Estudio de la fuerza de Coriolis por medio de soluciones analíticas en 2D y 3D.
 - 1.3. Ecuación de energía mecánica.
2. Ecuaciones de flujo ideal en un sistema cartesiano tangente a la Tierra.
 - 2.1. Hipótesis de equilibrio local, ecuaciones de estado y de energía termodinámica.
 - 2.2. Ecuaciones de ímpetu y continuidad (ecuaciones de Euler).
 - 2.3. Atmósfera con humedad y temperatura virtual.
 - 2.4. Análisis de escalas, aproximaciones y su región de validez.
 - 2.5. Ecuación de Bernoulli para flujo barotrópico, casos particulares, y



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/ 4
CLAVE 2111160	METEOROLOGIA DINAMICA I	

flujo potencial.

3. Estabilidad hidrostática.
 - 3.1. Gradiente vertical de temperatura y estratificación vertical.
 - 3.2. Atmósferas estáticas, geopotencial, altura geopotencial.
 - 3.3. Ecuación de movimiento vertical relativo a un estado termodinámico de referencia.
 - 3.4. Caracterización de la estabilidad con la temperatura y la temperatura potencial.
 - 3.5. Dependencia con la humedad.
4. Caracterización del campo de velocidad.
 - 4.1. Ejemplos analíticos de trayectorias y líneas de corriente para campos estacionarios y no estacionarios.
 - 4.2. Descripción local del viento por descomposición en componentes divergente, rotacional, y con deformación pura.
 - 4.3. Teorema de Helmholtz para campos vectoriales en 2D y 3D.
 - 4.4. Cálculo de un campo de velocidad 2D por medio de componentes rotacional, potencial y la función de corriente.
 - 4.5. Vientos geostrófico y térmico, oscilaciones del viento ageostrófico con fricción.
 - 4.6. Viento inercial, ciclostrófico, y gradiente.
5. Ecuaciones hidrodinámicas en coordenadas ortogonales relativas a Tierra.
 - 5.1. Ecuaciones en coordenadas esféricas y curvilíneas esféricas.
 - 5.2. Efecto de la rotación terrestre en la forma elipsoidal de la Tierra, geopotencial y altura geopotencial.
 - 5.3. Atmósferas hidrostáticas y estados termodinámicos globales de referencia.
 - 5.4. Aproximaciones de las ecuaciones:
 - a. Ecuaciones de Euler y Bernoulli para flujos barotrópicos de gran escala.
 - b. Aproximación hidrostática, vientos geostrófico, térmico, y ageostrófico con fricción.
 - c. Viento gradiente, viento inercial.
 - 5.5. Movimientos inerciales de una partícula de fluido sobre la esfera terrestre.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 396

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

- Para desarrollar la aplicación e interpretación se empleará principalmente la modalidad de Taller durante las horas de práctica. Se entenderá por taller una sesión en la que los alumnos resuelven ejercicios dirigidos por el profesor en el salón de clase. 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 alumno, como actividad extra clase y con la finalidad reforzar el aprendizaje, deberá resolver los problemas y ejercicios que el profesor señale.
- Se recomienda que los alumnos realicen diversos trabajos en equipo (experimental, de demostración y teórico) y que den presentaciones orales ante el grupo, así como informes escritos.

MODALIDADES DE EVALUACION:**Evaluación global:**

- La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También considerará ejercicios, temas a desarrollar, tareas, presentaciones orales y participación en sesiones teóricas, de taller así como en grupos de discusión.
- Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

Evaluación de recuperación:

- La evaluación de recuperación deberá ser global.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

1. Bluestein, H. B., Synoptic-Dynamic Meteorology in Mid-latitudes, Oxford University Press, 1993.
2. Brown, R. A., Fluid Mechanics of the atmosphere, Academic Press, San Diego, 1991.
3. Cushman-Rosin, B., Introduction to Geophysical Fluid Dynamics, Prentice Hall, New Jersey, 1994.
4. Dutton, J. A., The Ceaseless Wind: An introduction to the theory of atmospheric motion, McGraw-Hill, New York, 1976.

**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA**APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 396

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2111160

METEOROLOGIA DINAMICA I

5. Gill, A. E., Atmospheric-Ocean Dynamics, Academic Press, San Diego, 1982.
6. Holton, J. R., An introduction to dynamic meteorology, 4a. ed., Academic Press, San Diego, 2004.
7. Houghton, J., The Physics of Atmospheres, Cambridge University Press, Cambridge, 1995.
8. Jacobson, M. Z., Fundamentals of atmospheric modeling, Cambridge University Press, U.S.A, 1999.
9. Lindzen, R. S., Dynamics in Atmospheric Physics, Cambridge University Press, Cambridge, 1990.
10. Núñez, M. A., Región de validez de algunos modelos atmosféricos de mesoescala, Reporte de investigación CBI, No. 01.0106.I.011.02, 77 páginas, 2002.
11. Núñez, M. A., Domain of validity of some atmospheric mesoscale models II, Nuovo Cimento C, Vol. 26, pp. 469-491, 2003.
12. Núñez, M. A., Analysis of some atmospheric mesoscale models, Revista Mexicana de Física, Vol. 51, pp. 217-229, 2005.
13. Núñez, M. A., Apuntes de meteorología dinámica, 2010.
14. Paldor, N., Boss, E., Chaotic trajectories of tidally perturbed inertial oscillations, J. Atm. Sci. Vol. 49, pp. 2306-2318, 1992.
15. Pielke, R. A., Mesoscale Meteorological Modeling, Academic Press, New York, 2002.
16. Salby, M. L., Fundamentals of Atmospheric Physics, Academic Press, San Diego, 1995.
17. Wiin-Nielsen, A, Meteorología Dinámica Vol. 1, Parte 1, Organización Meteorológica Mundial, No. 364, 1974.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 396

EL SECRETARIO DEL COLEGIO