



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA 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 | | CRED. | 9 |
| 2111159 | TERMODINAMICA DE LA ATMOSFERA | | TIPO | OBL. |
| H. TEOR. 3.0 | SERIACION | | TRIM. | V-VI |
| H. PRAC. 3.0 | 2130040 Y 2110019 | | | |

OBJETIVO(S) :

Objetivos Generales:

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

- Conocer la terminología y leyes de la termodinámica y su aplicación a la atmósfera.
- Usar el principio de conservación de la energía en la atmósfera, los procesos de liberación y absorción de calor.
- Conocer las leyes físicas que rigen el comportamiento del aire húmedo, los cambios de fase del agua en la atmósfera.
- Usar las reglas físico-matemáticas para la construcción de diagramas termodinámicos.
- Aplicar la ecuación de la hidrostática al comportamiento de la atmósfera.
- Usar diferentes técnicas para evaluar la estabilidad atmosférica.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Gases ideales.
 - 1.1. Coordenadas macroscópicas.
 - 1.2. Sistemas termodinámicos, fronteras y alrededores.
 - 1.3. Variables extensivas e intensivas.
 - 1.4. Paredes restrictivas respecto a la masa, la temperatura y el volumen.
 - 1.5. Ley de Dalton, ley de Charles, ley de Boyle Mariotte.
 - 1.6. Ecuación de estado de gas ideal.
 - 1.7. Capas atmosféricas y su composición.
2. Primera y segunda ley de la termodinámica.
 - 2.1. La primera ley de la termodinámica.
 - 2.2. La capacidad calorífica y el calor específico.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 396

Y Y aud
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

- 2.3. La función de energía interna del gas ideal y la atmósfera.
- 2.4. Entropía y segunda ley de la termodinámica.
- 2.5. Procesos adiabáticos, isotérmicos e isocóricos en la atmósfera.
- 2.6. Entalpía y temperatura potencial.

3. Estática de una atmósfera seca.
 - 3.1. Atmósfera barotrópica; casos: isotérmico, adiabático e isocórico.
 - 3.2. Balance hidrostático para una atmósfera barotrópica y el geopotencial.
 - 3.3. Evaluación de la altura de la atmósfera por sondeos de aire superior.

4. Termodinámica del vapor de agua.
 - 4.1. Propiedades térmicas del agua.
 - 4.2. Termodinámica del hielo atmosférico.
 - 4.3. Ecuación de estado del aire húmedo.
 - 4.4. Cambios de fase, calor latente, ecuación de Clausius-Clapeyron.
 - 4.5. Procesos adiabáticos de aire saturado.

5. Diagramas aerológicos.
 - 5.1. Transformaciones de coordenadas.
 - 5.2. Emagrama, tefigrama, diagrama T-Log P, diagrama de la temperatura inclinada.

6. Estabilidad termodinámica para una atmósfera húmeda.
 - 6.1. Gradiente térmico vertical de temperatura para aire seco y aire húmedo.
 - 6.2. Estructura vertical en términos de diagramas termodinámicos.
 - 6.3. Cambios de estabilidad durante el desplazamiento de capas.

7. Mezclas y soluciones.
 - 7.1. Potenciales químicos.
 - 7.2. Mezclas de gases ideales y soluciones ideales.
 - 7.3. Ley de Raoult.
 - 7.4. Ebullición y congelamiento de soluciones.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

- Para definir los conceptos se empleará principalmente la clase magistral durante 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 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



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 396

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

discutido en clase y con distintos grados de dificultad.

- El alumno, como actividad extra clase y con la finalidad de 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. Ambaum, M. H. P., Thermal Physics of the Atmosphere, Wiley-Blackwell, Oxford, 2010.
2. Asonis, A. A., An introduction to Atmospheric Thermodynamics, 2nd ed., Cambridge University Press, Cambridge, 2007.
3. Bohren, C. F., Albrecht, B. A., Atmospheric Thermodynamics, Oxford University Press, New York, 1998.
4. Curry, J. A., Webster, P. J., Thermodynamics of Atmospheres and Oceans, Academic Press, San Diego, 1999.
5. Dutton, J. A., The Ceaseless Wind: An introduction to the theory of atmospheric motion, McGraw-Hill, New York, 1976.
6. García-Colín Scherer, L., Introducción a la termodinámica clásica, 4a ed., Trillas, México, D.F., 1990.
7. Houghton, J., The Physics of Atmospheres, Cambridge University Press,



Casa abierta al tiempo.

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 396

4 Mayo
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN CIENCIAS ATMOSFERICAS

4 / 4

CLAVE 2111159

TERMODINAMICA DE LA ATMOSFERA

Cambridge, 1995.

8. Iribarne, J. V., Godson, W. L., Atmospheric thermodynamics, 2nd ed., Kluwer, 1981.
9. North, G. R., Erukhimova, T. L., Atmospheric Thermodynamics: Elementary Physics and Chemistry, Cambridge University Press, Cambridge, 2009.
10. Piña, E., Termodinámica, Limusa, México, 1978.
11. Salby, M. L., Fundamentals of Atmospheric Physics, Academic Press, San Diego, 1995.
12. Zdunkowski, W., Bott, A., Thermodynamics of the atmosphere: A course in Theoretical Meteorology, Cambridge University Press, Cambridge, 2004.



Casa abierta al tiempo.

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 296

Y. Mas
EL SECRETARIO DEL COLEGIO