

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE CIENCIAS ASTRONÓMICAS Y GEOFÍSICAS

Carrera: Licenciatura en Meteorología y Ciencias de la Atmósfera.

Asignatura: Termodinámica de la Atmósfera.

Profesora a cargo: Josefina Blázquez

Cantidad de horas: 128 hs.

Asignaturas correlativas: Introducción a las Ciencias Atmosféricas, Física General I, Análisis Matemático I.

Forma de evaluación: 2 exámenes parciales y 1 examen final.

Programa:

UNIDAD 1: *Conceptos básicos de la termodinámica.*

Definiciones: termodinámica, sistema, estado de equilibrio, transformación. Escalas de temperatura. Ecuación de estado de gases ideales. Mezcla de gases. Ley de Dalton.

UNIDAD 2: *Primer principio de la termodinámica.*

Trabajo y Calor. Definición de energía. Capacidades caloríficas. Ley de Joule. Consecuencias del primer principio. Relaciones de Poisson. Definición de gradiente adiabático seco. Temperatura potencial.

UNIDAD 3: *Segundo principio de la termodinámica.*

Procesos naturales y reversibles. Ciclo de Carnot. Entropía. Formas especiales de escribir el segundo principio de la termodinámica. Relaciones fundamentales. Condiciones de equilibrio termodinámico. Relación entre entropía y temperatura potencial.

UNIDAD 4: *El agua y sus transformaciones.*

Sistemas heterogéneos abiertos. Potencial químico. Equilibrio químico. Ecuaciones fundamentales de sistemas heterogéneos. Regla de fases de Gibbs. Propiedades termodinámicas del agua. Equilibrio entre fases. Calor de cambio de estado. Ecuación de Clausius-Clapeyron.

UNIDAD 5: *Aire húmedo.*

VARIABLES DE HUMEDAD. Temperatura potencial del aire húmedo. Entalpía, energía interna del aire húmedo. Aire saturado. Entalpía, energía interna y entropía del aire saturado.

UNIDAD 6: *Procesos en la atmósfera.*

Enfriamiento isobárico. Temperatura de rocío y escarcha. Heladas. Niebla. Procesos isoentálpicos. Temperatura isobárica de bulbo húmedo. Procesos adiabáticos (expansiones/compresiones no saturadas y saturadas). Temperaturas potenciales conservativas en procesos adiabáticos secos (o húmedos). Temperaturas potenciales conservativas en procesos saturados reversibles y procesos pseudo-adiabáticos saturados. Gradiente adiabático saturado. Otros procesos de interés: mezcla adiabática e isobárica, mezcla vertical, congelamiento dentro de una nube.

UNIDAD 7: *Diagramas aerológicos*

Ejemplos de diagramas aerológicos: Emagrama, Skew-T, Stüve, Tefigrama. Equivalencia de áreas. Representación de procesos utilizando diagramas aerológicos. Niveles característicos en un diagrama termodinámico.

UNIDAD 8: *Estabilidad vertical en la atmósfera.*

El método de la parcela. Ecuación de movimiento vertical para una parcela. Análisis de la estabilidad y criterios. Energía potencial disponible para la convección. Energía de inhibición para la convección. Energía potencial disponible para las descendentes. Inestabilidad potencial o convectiva. Modificación de la estabilidad bajo condiciones subsaturadas. Influencias estabilizadoras y desestabilizadoras. Índices de inestabilidad.

UNIDAD 9: *Microfísica de nubes.*

Nucleación homogénea. Núcleos de condensación. Microestructura e nubes cálidas. Crecimiento de gotas en nubes cálidas: crecimiento por condensación, colisión coalescencia. Microfísica de nubes frías. Nucleación de partículas de hielo. Núcleos de hielo. Crecimiento de

partículas de hielo en nubes. Formación de precipitación en nubes frías.
Formación y crecimiento de granizo.

Bibliografía

- 1.** An Introduction to Atmospheric Thermodynamics. A. A. Tsonis. 2007. Cambridge University Press, NY, 187 pp.
- 2.** Atmospheric Science: An Introductory Survey. 2nd Edition. J. M. Wallace and P. V. Hobbs. 2006. Academic Press, NY, 476 pp.
- 3.** Atmospheric Thermodynamics. 2nd Edition. J. V. Iribarne and W. L. Godson. 1981. Reidel Publ. Co., Boston, 332 pp.
- 4.** Atmospheric Thermodynamics. C. R. Bohren and B. Albrecht. 1998. Oxford University Press, NY, 402 pp.
- 5.** Fundamentals of Atmospheric Physics. M. L. Salby. 1996. Academic Press, San Diego, California, 627 pp.



Josefina Blázquez