



PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Termodinámica de la Atmósfera	AÑO: 2026
CARÁCTER: Obligatoria	
CARRERA/s: Licenciatura en Hidrometeorología	
RÉGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 hs.
UBICACIÓN en la CARRERA: Tercer año - Primer cuatrimestre	

FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS
Introducir los conceptos de las variables termodinámicas meteorológicas. Adquirir conocimientos de los procesos termodinámicos que ocurren en la atmósfera a niveles de la troposfera. Sentar las bases para posteriores estudios de la inestabilidad en la atmósfera, la convección, la formación de nubes y la dinámica atmosférica.

CONTENIDO
1) Ecuaciones fundamentales del Calor y Termodinámica.
Calorimetría: Definición de temperatura. Calor como forma de energía. Equivalente mecánico del calor. Calores específicos. Calorímetro. Equilibrio térmico. Transiciones de fase. Calores latentes. Primera Ley de la Termodinámica: Trabajo en termodinámica. Energía interna. Principio de conservación. Variables de estado. Transformaciones cuasi-estáticas y reversibles. Gas ideal. Ecuación de estado del gas ideal. Diagrama p-V. Transformaciones isocóricas, isobáricas, isotérmicas y adiabáticas. Segunda Ley de la Termodinámica y Entropía: Enunciados de Clausius y de Kelvin-Planck. Teorema de Carnot. Escala Kelvin de temperatura. Entropía. Procesos irreversibles. Principio de incremento de entropía. Expansión libre. Contacto entre cuerpos.
2) Funciones Características y Ecuaciones Fundamentales.
Condiciones de Equilibrio: Sentido de los procesos naturales. Variación de la entropía con la presión y el volumen. Ecuaciones termodinámicas de estado.

Potencial termodinámico. Relaciones de Maxwell. Funciones características de los gases ideales.

Sistemas Heterogéneos: Número de componentes. Magnitudes parciales molares. Potencial químico. Ecuaciones fundamentales de sistemas heterogéneos. Sistemas abiertos y cerrados. Regla de las fases.

Propiedades Térmicas de la Materia: Transiciones de fase en gases reales. Diagrama p-V. Ecuación de van der Waals. Teorema de Cayley-Hamilton. Estados meta-estables. Diagrama p-T. Curvas de coexistencia. Ecuación de Clausius-Clapeyron. Punto crítico y punto triple. Tercera Ley de la Termodinámica.

3) Propiedades térmicas del agua.

Equilibrio entre vapor con gotas y cristales: Presión de vapor de gotas pequeñas de agua pura. Presión de vapor de gotas pequeñas de soluciones de agua. Sublimación y cristalización de cristallitos pequeños.

Aire húmedo: Curvas de equilibrio pT. Superficie termodinámica $f(p,v,T)$ del agua. El aire atmosférico. Variables de humedad. La carta higrométrica. Calores específicos del aire húmedo.

Definición de temperaturas útiles: Adiabáticas. Temperatura potencial. Temperatura potencial virtual. Entalpía y entropía del aire húmedo y de la nube. Enfriamiento isobárico. Punto de rocío. Temperatura equivalente y de bulbo húmedo.

4) Diagramas Aerológicos

Diferentes tipos de diagramas: Diagrama de Clapeyron. Emagrama. Tefigrama. Diagrama de Refdal. Diagrama pseudoadiabático o de Stüve.

Descripción de procesos en diagramas: Procesos isoentrópicos y enfriamiento isobárico. Determinación de la relación de mezcla. Cálculo de integrales de energía.

Otros Procesos atmosféricos: Condensación en la atmósfera por enfriamiento isobárico. Transformación adiabática isobárica (isoentálpica). Mezcla adiabática isobárica (mezcla horizontal). Niebla de mezclas.

5) Movimientos Verticales de aire

Expansión adiabática en la atmósfera: Saturación del aire por ascenso adiabático. Mezcla vertical. Proceso adiabático saturado reversible.

Estabilidad e Inestabilidad: La ecuación hidrostática. Integración de la ecuación hidrostática. Gradientes térmicos. Energía interna y potencial de la atmósfera. Atmósfera homogénea. Atmósfera adiabática seca. Atmósfera isotérmica.

Parcelas de aire: Los gradientes térmicos de la parcela y su entorno. Criterios de estabilidad en movimientos verticales. Inestabilidad condicional. Oscilaciones en una capa estable. Arrastre. Inestabilidad potencial o convectiva.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

4 horas semanales de clases y 4 horas semanales de trabajos prácticos.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- Termodinámica de la atmósfera. J.V. Iribarne. 1964. Editorial Universitaria de Buenos Aires.
- Martínez Herranz, Isidoro (2010). Termodinámica de la atmósfera. "IAA. Ingeniería aeronáutica y astronáutica". ISSN 0020-1006.

EVALUACION

RÉGIMEN DE REGULARIDAD

Aprobar las dos evaluaciones parciales con nota mayor o igual a cuatro (4), teniendo una instancia recuperatoria para cualquiera de las dos evaluaciones parciales. El examen final es escrito sobre contenidos teórico-prácticos. En algunos casos esto será complementado por un examen oral.