

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos

ASIGNATURA: Procesos Termodinámicos en la Atmósfera

CÓDIGO: 9111

CUATRIMESTRE: Primero

AÑO: 2020

CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Atmósfera

CÓDIGO DE CARRERA: 40

PLAN DE ESTUDIO AÑO: 2017

CARÁCTER DE LA MATERIA: Obligatoria

DURACIÓN: 16 semanas

HORAS DE CLASE SEMANAL: Teórico: 6 horas
Práctico: 3 horas
Laboratorio: 1 hora

CARGA HORARIA TOTAL: 160 horas

ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Meteorología Teórica (F)
Química General e Inorgánica (TP)
Física 1 (TP)

FORMA DE EVALUACIÓN: 2 exámenes parciales (virtuales). Examen final.

PROGRAMA

Unidad 1:Principios de la termodinámica aplicados a la atmósfera

Definiciones y conceptos. Principio cero de la termodinámica. Ecuación de estado de gases ideales. Primer principio de la termodinámica: calor y trabajo. Capacidad calorífica, calor específico. Experiencia de Joule. Temperatura de equilibrio. Calor de cambio de estado. Energía interna de un gas para distintos procesos. Ecuaciones de Poisson y temperatura potencial. Segundo principio de la termodinámica: entropía. Reversibilidad e irreversibilidad. Procesos isoentrópicos y adiabáticos

Unidad 2:El agua en la atmósfera. Variables para cuantificar el contenido de humedad y termodinámica del aire húmedo y las nubes

Sistemas heterogéneos. Potencial químico. Ecuaciones fundamentales para un sistema heterogéneo abierto. Estado de equilibrio interno para un sistema heterogéneo. Regla de las fases de Gibbs. Propiedades termodinámicas del agua. Estado de equilibrio entre fases. Ley de Clausius-Clapeyron. Diagramas de fases. Diagrama de Amagat-Andrews. Efecto del aire sobre la presión de vapor de saturación. Aire húmedo. Variables para cuantificar el contenido de humedad. Ecuación de estado para el aire húmedo. Temperatura potencial del aire húmedo. Aire saturado.

Unidad 3:Procesos isobáricos, isoentálpicos y adiabáticos

Procesos en la atmósfera. Enfriamiento isobárico: Temperaturas de rocío y escarcha. Heladas. Procesos adiabáticos isobáricos: temperatura de bulbo húmedo. Expansiones adiabáticas no saturadas. Expansiones adiabáticas saturadas. Ascensos saturados: procesos reversibles, procesos pseudo-adiabáticos. Gradiente adiabático saturado. Otros procesos: mezcla adiabática isobárica, mezcla vertical.

Unidad 4: Diagramas termodinámicos

Transformaciones área-equivalente. Ejemplos de diagramas termodinámicos: emagrama, skew-T

Unidad 5: Método de la Parcela. Estabilidad estática. Inestabilidad potencial y condicional. Índices de inestabilidad

Estabilidad vertical. La ecuación de movimiento para una parcela. Análisis de la estabilidad y criterios. Desplazamientos no saturados. Desplazamientos saturados. Generalización del criterio de estabilidad. Trabajo realizado por o sobre la parcela. Análisis de la estabilidad por el método de la capa. Inestabilidad potencial o convectiva. Uso de los diagramas aerológicos para pronóstico. Índices de inestabilidad.

Unidad 6: Microfísica de Nubes

Teoría clásica de la nucleación homogénea. Microfísica de nubes cálidas: Nucleación heterogénea. Presencia y distribución de aerosoles en la atmósfera. Crecimiento por difusión de vapor. Modelo continuo de crecimiento de las gotas por colección. Concepto de eficiencia de colisión, coalescencia y colección. Ecuación estocástica de crecimiento por colección y evolución típica de la función de distribución de masa hacia una distribución bimodal. Nubes Mixtas: Nucleación homogénea y heterogénea de la fase sólida en las nubes frías o en las mixtas. Concentraciones, naturaleza, origen y temperaturas de activación de núcleos glaceógenos. Crecimiento por depósito del vapor de un cristal. Proceso de Bergeron Findeisen. Crecimiento de partículas de hielo en las nubes por acreción de gotas sobreenfriadas (escarchamiento) y por agregado de cristales.

Unidad 7: Sistema de ecuaciones para entornos no hidrostáticos

Ecuación de movimiento vertical. Concepto de empuje. Interpretación de las perturbaciones no-hidrostáticas. Derivación de una ecuación de diagnóstico de las perturbaciones de presión, contribuciones por el empuje y dinámica. Aceleración vertical debida a la carga de hidrometeoros. Arrastre: Tratamiento teórico del arrastre en las nubes cumuliformes. Tratamiento continuo y homogéneo. Tormentas convectivas aisladas. Enfoque observacional. Morfología y clasificación de las tormentas en unicelulares, multicelulares y superceldas, sus peculiaridades.

Unidad 8: Sensoramiento Remoto

Satélite para aplicaciones meteorológicas: Principios básicos de radiación y sensoramiento remoto de la atmósfera. Propiedades de la transferencia radiativa en las mediciones desde satélites. Tipos de órbitas. Tipos de sensores remotos: activos y pasivos. Sensores remotos en el rango de las microondas y convección profunda: diferencias entre frecuencias bajas y altas. Radares meteorológicos: Teoría de la propagación de ondas electromagnéticas, dispersión y atenuación de blancos distribuidos. Ecuación de radar y análisis de blancos puntuales y distribuidos en el espacio. Cálculo de momentos (reflectividad, velocidad).

BIBLIOGRAFÍA

Bohren, B., y C. Albrecht, 1998: Atmospheric thermodynamics. Oxford University Press, 417 pp.

Markowsky P. and Y. Richardson, 2010: Mesoscale Meteorology in Midlatitudes. Royal Meteorological Society

Rogers, R.R and M. K. Yau, 1989: "A short course in Cloud Physics"- Third Edition. Butterworth Heinemann Eds. 290 pp.

Salby, M., 1995: Fundamentals of atmospheric physics. Academic Press, 661 pp.

Tsonis, A., 2007: An introduction to atmospheric thermodynamics. Cambridge University Press, 199 pp.



Juan Ruiz
Profesor



Ramiro Saurral
Profesor



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Expte.Nº 1038/2020

Buenos Aires, 20 de julio de 2020

VISTO los programas elevados por el Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos.

CONSIDERANDO

Las resoluciones (CD) Nº 3040/19 y 46/20 que aprobaron el Calendario Académico de 2020 en la modalidad presencial.

Las resoluciones (CD)Nº 367/20, (D)Nº 336/20, (D)Nº 371/20 y sus ratificaciones (CD)Nº 376/20 y 377/20, respectivamente; que dejan sin efecto el Calendario Académico de 2020 en la modalidad presencial, autorizando a los Departamentos Docentes a realizar el dictado de sus clases en la modalidad a distancia.

La resolución (CD) Nº 432/20 que establece las fechas del nuevo Calendario Académico de 2020.

La resoluciones (CD) Nº 379/20 y 381/20 que dan validez a los cursos de grado dictados bajo modalidad no presencial y semipresencial.

La documentación elevada por el Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos.

Lo determinado en la resolución CD Nº 263/91, en uso de las atribuciones que le confiere el Estatuto Universitario.

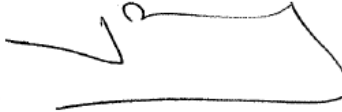
EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
RESUELVE:

ARTÍCULO 1.- Dar validez al dictado y a los programas de las materias desarrolladas por el Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos en la modalidad a distancia durante los períodos: 1er.cuatrimestre de 2020, 1er.bimestre y 2do.bimestre de 2020, tal como se detalla en el Anexo de la presente resolución.

ARTÍCULO 2.- Comuníquese al Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, remítase copia conjuntamente con los correspondientes programas a la Dirección de Biblioteca y Publicaciones, tome conocimiento la Dirección de Estudiantes y Graduados, difúndase en el ámbito de esta Casa de Estudios y cumplido, archívese..

RESOLUCION (CD) Nº 0512


Dra. ADALI PECCI
SECRETARIA ACADEMICA ADJUNTA


Dr. JUAN CARLOS REBORADA
DECANO



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Expte.Nº 1038/2020



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Expte.Nº 1038/2020

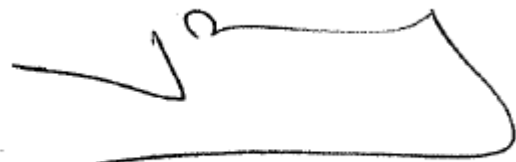
Anexo

Materias dictadas en la modalidad a distancia por el Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos durante el 1er. Cuatrimestre, 1er Bimestre y 2do. Bimestre de 2020.

Código	Actividad	Año	Período
ATMO890004	Climatología Dinámica	2020	1º cuatrimestre a distancia
ATMO180006	Convección y Fenómenos Severos 1	2020	2º bimestre a distancia
ATMO180011	Dinámica del Océano	2020	1º cuatrimestre a distancia
ATMO180009	Estadística para el Sistema Climático 1	2020	1º cuatrimestre a distancia
ATMO180010	Estadística para el Sistema Climático 2	2020	2º bimestre a distancia
PALE050012	Intr. a las Cs. de la Atmósfera y los Océanos	2020	1º cuatrimestre a distancia
ATMO180042	Introducción a la Dinámica de la Atmósfera	2020	1º bimestre a distancia
BUCA890008	Laboratorio Climatológico	2020	1º cuatrimestre a distancia
ATMO890023	Mecánica de los Fluidos	2020	1º cuatrimestre a distancia
ATMO890027	Meteorología General	2020	1º cuatrimestre a distancia
ATMO890028	Meteorología Sinóptica	2020	1º cuatrimestre a distancia
ATMO890034	Micrometeorología	2020	1º cuatrimestre a distancia
OCEA930014	Oceanografía Física	2020	1º cuatrimestre a distancia
OCEA930015	Oceanografía General		
OCEA930029	Olas	2020	1º cuatrimestre a distancia
ATMO180025	Ondas en la Atmósfera 2	2020	2º bimestre a distancia
ATMO890053	Paleo y Neoclima	2020	1º cuatrimestre a distancia
ATMO890036	Probabilidades y Estadística	2020	1º cuatrimestre a distancia
ATMO180029	Procesos Termodinámicos en la Atmósfera	2020	1º cuatrimestre a distancia
ATMO180031	Pronóstico del Tiempo	2020	1º bimestre a distancia
ATMO180035)	Radiación	2020	2º bimestre a distancia
ATMO180040	Simulación del Clima	2020	1º cuatrimestre a distancia

-oOo-


Dra. ADALI PECCI
SECRETARIA ACADEMICA ADJUNTA


Dr. JUAN CARLOS REBORADA
DECANO