

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

CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Atmósfera

CODIGO DE CARRERA: 20

PLAN DE ESTUDIO AÑO: 1989

CUATRIMESTRE: Segundo AÑO: 2013

MATERIA: CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

CODIGO: 9125

CARACTER DE LA MATERIA: Electiva, Postgrado y Doctorado

PUNTAJE PROPUESTO: 5 puntos

DURACION: Cuatrimestral

HORAS DE CLASE SEMANAL: Teóricas: 4 Seminarios:
Problemas: Teórico-problemas:
Laboratorio: 2 Prácticas: 2
TOTAL DE HORAS: 8

CARGA HORARIA TOTAL: 128

ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Mecánica de los Fluidos

FORMA DE EVALUACION:

Exámenes parciales y examen final (grado y postgrado).

Seminario y Monografía sobre tema a elección vinculado con la materia (postgrado).

PROGRAMA ANALITICO:

1. Introducción: contaminación del aire y capa límite atmosférica. Capa límite atmosférica. Definición y características. Turbulencia en la capa límite atmosférica. Estructura y evolución de la capa límite atmosférica. Relación con forzantes en distintas escalas. Metodologías para estudiar la capa límite atmosférica. Aplicaciones.
2. La contaminación del aire. Definiciones y conceptos. Etapas del proceso de la contaminación del aire: emisiones, aspectos atmosféricos y mecanismos de remoción. Tiempo de residencia. Fuentes de contaminación del aire. Escalas del problema de la contaminación del aire y efectos de los contaminantes. Cambios en la composición de la atmósfera y potenciales impactos. Los problemas de la contaminación fotoquímica, lluvia ácida, ozono estratosférico, efecto invernadero, oscurecimiento global. Clasificación de los contaminantes. Principales contaminantes del aire: material particulado, monóxido de carbono, óxidos de azufre, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno, fotoquímicos, metales. Aplicaciones.
3. Ecuaciones de evolución de las propiedades medias y turbulentas en la capa límite atmosférica: análisis de los términos. Parámetros característicos. Expresiones simplificadas. Capa de superficie. Generalidades. Ecuaciones para la capa de superficie de la atmósfera. Estabilidad de la atmósfera. Ecuación adimensional del balance de energía cinética turbulenta en la capa de superficie. El número de Richardson flujo y gradiente. Longitud de Obukhov. Perfil adimensional del viento.

Ecuación adimensional de las fluctuaciones turbulentas de la temperatura en la capa de superficie. Perfil adimensional de temperatura. Aplicaciones.

4. Hipótesis de la semejanza de Monin-Obukhov en la capa de superficie atmosférica. Perfil vertical del viento en la capa de superficie neutral. Longitud de rugosidad. Perfil vertical de temperatura y humedad en la capa de superficie atmosférica neutral. Longitud de "rugosidad" para la temperatura y humedad. Perfiles verticales de viento, temperatura y humedad en la capa de superficie en condiciones no neutrales. Relaciones entre parámetros de estabilidad atmosférica. Método de los perfiles para la determinación de los flujos turbulentos de cantidad de movimiento, calor y vapor de agua. Aplicaciones.
5. Teoría de la semejanza aplicada a la Capa Límite Atmosférica: parámetros utilizados. Regímenes dentro de la capa límite. Semejanza de la capa límite mezclada. Semejanza local. Semejanza local en condiciones de convección libre. Aplicaciones.
6. Capa límite atmosférica estratificada térmicamente. Capa límite convectiva: estructura, características medias y de la turbulencia. Altura de la capa mezclada: su evolución y estimación. Capa límite estable: estructura, características medias y de la turbulencia. Altura de la capa límite estable: estimación. Capa residual: características e importancia en relación a la contaminación del aire. Influencia de la heterogeneidad de la superficie. Circulaciones locales y capas límites internas. Capas límite sobre distintas superficies: vegetación, zonas oceánicas y urbanas. Capas límites bajo condiciones no estacionarias e interacción con forzantes de mayor escala. Implicancias en el problema de la contaminación del aire. Aplicaciones.
7. Aspectos atmosféricos de la contaminación del aire. Procesos de dispersión. Turbulencia atmosférica. Efectos de la estabilidad de la atmósfera. Plumas de contaminantes emitidos desde chimeneas: características generales y relación con la estabilidad de la atmósfera. Climatología del potencial de contaminación atmosférica. Capa de mezcla. Velocidad del viento transporte. Índice de ventilación. Rosas de viento y contaminación. Efectos topogeográficos y urbanos. Estancamiento y recirculación. Sistemas atmosféricos y transporte de contaminantes. Metodologías de estudio. Aplicaciones.
8. Ecuación de difusión. Ley de Fick. Difusión molecular. Difusión turbulenta. Teoría del transporte-gradiente o cierre de primer orden. Limitaciones de la teoría del transporte-gradiente. Clausura no local y cierre de orden 1.5. Parametrizaciones del coeficiente de difusividad. Procesos de remoción de contaminantes: depósito seco y húmedo. Aplicaciones.
9. Material particulado. Fuentes de emisión. Clasificación del material particulado. Distribución del tamaño del material particulado atmosférico. Distribución del tamaño de partículas atmosféricas en diferentes tipos de zonas. El material particulado en grandes centros urbanos. Efectos de la contaminación por material particulado. Procesos de remoción: depósito húmedo y seco.

10. Modelos de dispersión atmosférica. Modelo gaussiano: Fundamentos y limitaciones. Fuentes puntuales en superficie y elevadas. Coeficientes de dispersión atmosférica: esquemas de Pasquill-Gifford y de Turner. Coeficientes de dispersión para áreas rural y urbana. Influencia de una inversión térmica en la determinación de la concentración. Altura efectiva de emisión. Modelos basados en teorías de la semejanza para los distintos regímenes en la capa límite atmosférica. Diferentes formas funcionales. Ventajas y limitaciones. Metodologías para la evaluación de modelos de dispersión atmosférica. Análisis cualitativo y cuantitativo del desempeño de los modelos. Aplicaciones a diferentes experimentos de dispersión atmosférica.

BIBLIOGRAFIA:

- Arya S. P., 1999: Air Pollution Meteorology and Dispersion, Oxford University Press, New York.
- Dobbings R., 1979: Atmospheric Motion and Air Pollution, John Wiley & Sons Inc., New York.
- Garratt J.R., 1992: The atmospheric boundary layer. Univ. of Cambridge.
- Hanna S.R., Briggs G. and Hosker R., 1982: Handbook on Atmospheric Diffusion, DOE/TIC - 11223, U.S. Dep. of Energy, Oak Ridge, Tenn., USA.
- Kaimal J.C. and Finnigan J.J., 1994: Atmospheric Boundary Layer Flows. Oxford Univ. Press.
- Oke T.R., 1978: Boundary Layer Climates, John Wiley.
- Panofsky H. and Dutton J., 1984: Atmospheric Turbulence, Models and Methods for Engineering Applications, John Wiley & Sons.
- Pasquill F. and Smith F.B., 1983: Atmospheric Diffusion, 3rd Edition, John Wiley & Sons Inc., New York.
- Seinfeld J.H. and Pandis S., 1998: Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change, John Wiley & Sons Inc., New York.
- Sorbjan Z., 1989: Structure of the Atmospheric Boundary Layer. Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J.
- Stern A. C.(ed), 1986: Air Pollution. Vols. I a VIII. Academic Press. New York.
- Stern A. C; Boubel R. W; Turner D. B. and Fox D. L., 1994: Fundamentals of Air Pollution, Academic Press. New York.
- Stull R. B., 2004: An Introduction to Boundary Layer Meteorology, Kluwer Acad. Pub.
- Wallace J.M and P.V. Hobbs, 2006: Atmospheric Sciences. Academic Press.

Bibliografía adicional:

Publicaciones en Revistas Científicas y otras fuentes de información disponibles en la World Wide Web cuyas referencias serán dadas durante el desarrollo de la materia.


Dra. Ana Graciela Ulke

Firma Profesor



Dra. Mariela Rusticucci
DIRECTORA
Cs. DE LA ATMÓSFERA Y LOS OCEANOS



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Expte. N° 497369 V.05.-

28 JUL 2014

VISTO las presentes actuaciones elevadas por el Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, donde comunica las materias que dictó durante el primer y segundo cuatrimestre de 2013, con sus correspondientes programas.

CONSIDERANDO:

de Personal a fojas 83.

y Planes de Estudio y Postgrado.

día de la fecha, y

Universitario.

La revista del personal docente informado por la Dirección

Lo aconsejado por la Comisión de Enseñanza, Programas

Lo actuado por este Cuerpo en su sesión realizada en el

en uso de las atribuciones que le confiere el Estatuto

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

ARTICULO 1º.- Dar validez al dictado y los correspondientes programas de las asignaturas que, durante el primer y segundo cuatrimestre del año lectivo 2013 se realizaron en el Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, de acuerdo al detalle que figura en los Anexos que forman parte de la presente resolución.

ARTICULO 2º.- 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 Alumnos y Graduados, difúndase en el ámbito de esta Casa de Estudios y cumplido, archívese.

RESOLUCION CD N° 1620

C.L.
Dra. INÉS CAMILLONI
SECRETARIA ACADEMICA ADJUNTA

[Handwritten Signature]
Dr. JUAN CARLOS PERAZZEDA
DECANO