

Formulario de Aprobación Curso de Posgrado

Asignatura:

Procesos de Capa Límite Atmosférica en Modelos de Atmósfera

Profesor de la asignatura ¹: Dr. Ing. Gabriel Cazes Boezio (Profesor Agregado Gr. 4, DT)

Profesor Responsable Local ¹: Dr. Ing. Gabriel Cazes Boezio (Profesor Agregado Gr. 4, DT)

Programa: Maestría en Mecánica de los Fluidos Aplicada

Instituto ó Unidad: Instituto de mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental
Departamento ó Area: Departamento de Mecánica de los Fluidos

Horas Presenciales:

61

Nº de Créditos:

8

Público objetivo y Cupos:

Profesionales e investigadores que realicen simulaciones numéricas de la atmósfera con interés en la simulación de procesos de capa límite atmosférica, o bien en la simulación de procesos que no ocurren específicamente en la capa límite pero son afectados por la misma. El tipo de simulación numérica de atmósfera en las que el curso puede ser útil comprende diversas escalas; escala global, regional, o simulaciones de precisión localizadas tipo LES. Las aplicaciones en las que el curso puede ser útil comprenden desde estudio o predicción de nubosidad, viento, temperatura y dispersión de contaminantes en la atmósfera hasta predicciones climáticas de modelos de atmósfera y océano acoplados (procesos muy afectados por la capa límite atmosférica).

No se establecen cupos máximos ni mínimos.

Objetivos:

Comprensión de los principales procesos físicos de la capa límite y su simulación numérica. En especial, comprensión de la interacción entre los procesos de turbulencia y los procesos de cortante de velocidades, estabilidad vertical y transferencias de calor por radiación relacionada con la superficie terrestre o con las nubes en la capa límite.

Conocimientos previos exigidos:

Física Térmica, Mecánica de Fluidos.

Conocimientos previos recomendados:

Métodos numéricos

Metodología de enseñanza:

Los estudiantes asisten a clases teóricas, realizan ejercicios diseñados para perfeccionar la comprensión de las mismas y para comprender la implementación de simulaciones numéricas de los procesos estudiados, y preparan (cada uno de ellos individualmente) un seminario relacionado con algún aspecto del curso.

- Horas clase (teórico): 45
- Horas clase (práctico): 10
- Horas consulta: 5
- Horas evaluación: 1
 - Subtotal horas presenciales: 61
- Horas estudio: 30

- Horas resolución ejercicios/prácticos: 15
- Horas proyecto final/monografía: 5
 - Total de horas de dedicación del estudiante: 121

Forma de evaluación:

Los estudiantes deberán realizar satisfactoriamente los ejercicios propuestos y preparar un seminario sobre un tema del curso (se propone un tema a cada estudiante). Los estudiantes dan el seminario durante la última semana de clases. Los estudiantes que realicen los ejercicios a satisfacción del docente encargado y den el seminario de modo también satisfactorio, aprobarán la asignatura mediante un examen oral.

Temario:

Ecuaciones de predicción en atmósfera para movimientos de la Capa Límite Atmosférica. Aproximación anelástica y cálculo de flotación neta. Ecuaciones promediadas de Reynolds, definición de flujos turbulentos y ecuaciones para perturbaciones turbulentas.

Ecuación puntual de la energía cinética turbulenta en la capa límite atmosférica. Interpretación física de sus términos. Introducción a la cascada de energía según Kolmogorov.

Regímenes convectivos de la capa límite atmosférica.

Jerarquía de modelos turbulentos aplicados a la capa límite atmosférica.

Análisis dimensional de la capa de superficie según Monin y Obukhov. Cálculo de perfiles de velocidad y temperatura en la capa de superficie. Cálculo de flujos de cantidad de movimiento, calor sensible y calor latente en la superficie terrestre.

Parametrización de procesos de turbulencia en capa límite atmosférica. Cálculo de arrastre de masa en el tope de la capa límite en casos convectivamente inestable. Predicción de altura de la Capa Límite Atmosférica. Modelos de turbulencia para diferentes regímenes convectivos y para diferentes regímenes de nubosidad dentro de la Capa Límite.

Bibliografía:

Crespo A., 2006, Mecánica de Fluidos, Paraninfo, 728pp, ISBN 978-84-9732.292-8).

Fedorovich E., R. Rotunno, y B. Stevens, Eds., 2004: Atmospheric Turbulence and Mesoscale Meteorology, Scientific Research Inspired by Doug Lilly, E., Cambridge University Press. (ISBN-13: 978-0521835886)

Konor C. S., G. Cazes Boezio, C. R. Mechoso, A. Arakawa, 2009: Parameterization of PBL processes in an Atmospheric General Circulation Model: Description and Preliminary Assessment. Monthly Weather Review, v. 137, 1061-1082

Kundu P., 1990, Fluid Mechanics, Academic Press, 638pp (ISBN 0-12-428770).

Stull R., 1988: An Introduction to Boundary Layer Meteorology, Kluwer, 670pp. (ISBN 978-90-277-2769-5).

Tenkes H, J. L. Lumley, 1972, A First Course in Turbulence, The MIT Press, 300pp (ISBN: 0-262-200-19-8).