

Formulario de aprobación de curso de posgrado/educación permanente

Asignatura: PROCESOS de TERMODINÁMICA del AIRE y de CAPA LÍMITE ATMOSFÉRICA para INGENIERÍA

Modalidad:

(posgrado, educación permanente o ambas)

Posgrado

Educación permanente

Profesor de la asignatura ¹: Gabriel Cazes Boezio

(título, nombre, grado o cargo, instituto o institución) Dr. Ing. Prof. Titular, IMFIA, Fac. De Ingeniería

Profesor Responsable Local ¹: Gabriel Cazes Boezio

(título, nombre, grado, instituto) Dr. Ing. Prof. Titular, IMFIA, Fac. De Ingeniería

Otros docentes de la Facultad: Ignacio Franchi

(título, nombre, grado, instituto) Ingeniero, Ayudante docente, IMFIA, Fac. De Ingeniería

Docentes fuera de Facultad:

(título, nombre, cargo, institución, país)

¹ Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.

(Si el profesor de la asignatura no es docente de la Facultad se deberá designar un responsable local)

[Si es curso de posgrado]

Programa(s) de posgrado: Mecánica de Fluidos Aplicada

Instituto o unidad: IMFIA

Departamento o área: Mecánica de Fluidos

Horas Presenciales: 90

(se deberán discriminar las horas en el ítem Metodología de enseñanza)

Nº de Créditos: 12

[Exclusivamente para curso de posgrado]

(de acuerdo a la definición de la UdelaR, un crédito equivale a 15 horas de dedicación del estudiante según se detalla en el ítem Metodología de enseñanza)

Público objetivo:

Cupos:

(si corresponde, se indicará el número de plazas, mínimo y máximo y los criterios de selección. Asimismo, se adjuntará en nota aparte los fundamentos de los cupos propuestos. Si no existe indicación particular para el cupo máximo, el criterio general será el orden de inscripción, hasta completar el cupo asignado)

Objetivos:

Conocimientos previos exigidos: Cálculo vectorial, álgebra lineal (bases, diagonalización de matrices). Mecánica clásica, nociones de termodinámica, cinemática de fluidos, ecuaciones de balance mecánico de fluidos.

Conocimientos previos recomendados: Termodinámica del aire, superficie pvt del agua y aplicaiñ a la termodinámica de aire húmedo, análisis dimensional.

Metodología de enseñanza:

(comprende una descripción de la metodología de enseñanza y de las horas dedicadas por el estudiante a la asignatura, distribuidas en horas presenciales -de clase práctica, teórico, laboratorio, consulta, etc.- y no presenciales de trabajo personal del estudiante)

Descripción de la metodología:

Clases presenciales teóricas sobre procesos físicos térmicos del aire, sobre procesos de capa límite atmosférica y sobre técnicas de simulación numérica de los mismos.

Realización de ejercicios que le permiten al estudiante comprobar su comprensión de los temas teóricos y generan capacidades de análisis de los temas abordados.

Estudio de un artículo de un journal para desarrollar capacidad de comprensión del estado del arte de la materia

Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico): 52
- Horas de clase (práctico): 30
- Horas de clase (laboratorio): 0
- Horas de consulta: 6
- Horas de evaluación: 2
 - Subtotal de horas presenciales: 90
- Horas de estudio: 40
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos: 40
- Horas proyecto final/monografía: 10
 - Total de horas de dedicación del estudiante: 180

Forma de evaluación:

Estudiantes de posgrado: Ganancia de curso mediante entrega de ejercicios satisfactorios a juicio de los docentes, y a la evaluación de un artículo de journal acerca de algún tema del curso. Se incluye un seminario de media hora sobre la evaluación del artículo.

Los alumnos que ganen el curso lo aprobarán mediante un examen oral.

Temario:

Variables de estado; estados de equilibrio. Primer principio de la termodinámica. Gas ideal.

Relación PVT del agua y estados termodinámicos. Calor de cambio de fase. Ecuación de Clapeyron.

Presiones parciales. Calor latente en procesos de evaporación y condensación. Aire húmedo.

Inestabilidad puntual. Temperatura potencial y energía estática seca. Temperatura potencial equivalente y energía estática húmeda. Inestabilidad condicional.

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.

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.

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)

Iribarne J.V., Godson, W.L. Termodinámica de la atmósfera. Kluwer Academic Publisher, 1998 (ISBN 84-498-0230-X).

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

Sears, F. W., & Salinger, G. L., 2021. Termodinámica, teoría cinética y termodinámica estadística. Ed. Reverté.

Sonntag, R. E. y Van Wylen, GJ. Ed. Limusa, 1991. Introducción a la Termodinámica clásica y estadística (ISBN 968-18-0623-9).

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

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

Datos del curso

Fecha de inicio y finalización: Segundo semestre lectivo del 2025 (fechas a confirmar)

Horario y Salón: Lunes miércoles y viernes de 16:00hs a 18:00hs; salón a determinar

Arancel: no corresponde

[Si la modalidad no corresponde indique "no corresponde". Si el curso contempla otorgar becas, indíquelo]

Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad posgrado: no corresponde

Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente: no corresponde
