



CURSO

DE POSGRADO ACADÉMICO

Introducción a los flujos turbulentos.

COORDINADOR:
Dra. Ana Scarabino

PROFESOR A CARGO DEL DICTADO:
Dr. Miguel Coussirat

PROFESORES/AS PARTICIPANTES:
Dra. Ana Scarabino
Ing. Federico Bacchi

DURACIÓN
30 horas
MODALIDAD
A distancia

Más Información



RESUMEN

Este curso de postgrado aborda el estudio de los flujos turbulentos partiendo de la base físico-matemática de las ecuaciones de conservación de masa, cantidad de movimiento y energía, para luego profundizar en la fenomenología de la turbulencia, su transición desde el régimen laminar y la caracterización de sus escalas y espectros de energía.

El núcleo académico se centra en el modelado matemático, analizando el problema de cierre de las ecuaciones promediadas de Reynolds (RANS) y evaluando críticamente las diversas jerarquías de modelos, desde los de viscosidad turbulenta y longitud de mezcla hasta los de tensiones de Reynolds (RSM) y técnicas modernas como LES y DES. Se brindarán ejemplos de aplicación práctica en entornos de simulación CFD y se ilustrará la aplicación de técnicas experimentales de vanguardia, tales como la anemometría láser y la velocimetría por imágenes de partículas (PIV), proporcionando una visión integral que une la teoría, el cálculo computacional y la validación empírica.

OBJETIVOS

Al finalizar este curso de postgrado, se espera que el estudiante sea capaz de:

- Comprender la física subyacente a los fenómenos de transporte en régimen turbulento y su diferencia con los flujos laminares.
- Dominar el marco matemático necesario para describir y resolver problemas de flujos turbulentos mediante formulaciones diferenciales e integrales.
- Conocer los modelos de turbulencia de uso actual en la mecánica de fluidos computacional.
- Conocer las técnicas experimentales para el análisis de flujos turbulentos.

CONDICIONES DE INGRESO

El curso está destinado a Ingenieros, Licenciados en Química o Física, o alumnos avanzados de dichas u otras carreras, con conocimientos de Ecuaciones Diferenciales y Mecánica de los Fluidos a nivel de grado. Deberán contar con hardware que permita encuentros virtuales.

CERTIFICACIÓN

De Aprobación:

Cada unidad del curso incluirá actividades prácticas de aproximadamente una hora de tiempo estimado de trabajo individual o grupal.

La evaluación del curso consistirá en el análisis crítico de una publicación científica en la que se aplican los contenidos presentados en el curso. Cada estudiante deberá hacer una presentación y defensa oral sincrónica de no más de 10 minutos de duración, de alguno de los trabajos publicados en la última edición del International Symposium on Turbulence and Shear Flow Phenomena, en la que se ilustre alguno de los conceptos desarrollados en el curso y se enfatice su aplicación. La **aprobación** del curso requerirá la presentación y aprobación de este trabajo final, evaluándose la claridad conceptual, la correcta utilización de los contenidos desarrollados en el curso y la capacidad de análisis crítico de los conceptos estudiados.

INICIO Y HORARIO

- 18/08/2026
- Lunes a Viernes de 19 a 22hs (10 clases)

POSGRADO de INGENIERÍA

Tel: (+54) (221) 425-8911 / Interno 3009
Calle 1 y 47, La Plata Buenos Aires, Argentina



FACULTAD
DE INGENIERÍA



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA



CURSO DE POSGRADO ACADÉMICO

Introducción a los flujos turbulentos.

PROGRAMA

Unidad I: INTRODUCCIÓN: ECUACIONES DE CONSERVACIÓN

- I.1 Conservación de masa. Teorema de la divergencia. Formulación integral y diferencial
- I.2 Conservación de cantidad de movimiento. Formulación integral y diferencial
- I.3 Conservación de energía. Formulación integral y diferencial.
- I.4 Formulación general para el transporte de escalares en un fluido.

Unidad II: TURBULENCIA Y FLUJO TURBULENTO

- II.1 Definiciones y características de la turbulencia.
- II.2 Transición desde flujo laminar a turbulento.
- II.3. ¿Cuándo es un flujo turbulento?
- II.4 Espectro y escalas de la turbulencia.

Unidad III: FORMULACIONES PARA FLUJOS TURBULENTOS

- III.1. Ecuaciones para el flujo instantáneo y promediado.
- III.2 Aproximación estadística: RANS (Reynolds Averaged Navier-Stokes).
- III.3 Problema de cierre de las 'Ecuaciones RANS'
- III.4 Repaso histórico y actualidad de los modelos RANS.
- III.5. Objetivos generales de los usuarios y desarrolladores de modelos RANS.

Unidad IV: MODELOS TIPO VISCOSIDAD TURBULENTO Y TENSIONES DE REYNOLDS

- V.1. Clasificación de modelos turbulentos.
- V.2. Modelos de mezcla.
- V.3 Modelos del tipo viscosidad turbulenta 'clásicos' (EVMs).
- V.4. Modelos del tipo Reynolds Stress Modeling (RSM).
- V.5 Nociones sobre otros modelos (e.g., DES, LES, otros)
- V.6. Tendencias actuales. Objetivos de los usuarios y desarrolladores de modelos RANS.

Unidad V: SIMULACION CFD DE FLUJOS TURBULENTOS

- VI.1 Ejemplos de simulación de flujos turbulentos.
- VI.2. Consideraciones necesarias para la simulaciones CFD RANS de flujos turbulentos.

Unidad VI: ESTUDIO EXPERIMENTAL DE FLUJOS TURBULENTOS

- IV.1 Dificultades y limitaciones en el estudio experimental de la turbulencia.
- IV.2 Mediciones puntuales: Anemometría de hilo caliente. Láser Doppler. Otros.
- IV.3 Postprocesamiento de datos experimentales.
- IV.4 Particle Image Velocimetry (PIV).

Bibliografía recomendada:

La bibliografía incluirá apuntes y presentaciones en pdf de autoría de los docentes del curso, que estarán disponibles en el aula virtual. También se incluirán enlaces a material disponible libremente en internet como publicaciones "Open Access" y páginas web y videos de canales científicos, y una lista de libros que profundizan el tema y pueden estar disponibles en bibliotecas especializadas, como la de la Facultad de Ingeniería, como ser:

- Hinze, J. O. (1975). Turbulence (2nd ed.). McGraw-Hill.
- Tennekes, H., & Lumley, J. L. (1972). A first course in turbulence. MIT Press.
- Wilcox, D. (2006). Turbulence modeling for CFD. 3rd. Ed, DCW Industries.

Más Información



POSGRADO de INGENIERÍA

Tel: (+54)(221) 425-8911 / Interno 3009
Calle 1 y 47, La Plata Buenos Aires, Argentina



FACULTAD
DE INGENIERÍA



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA