



CURSO DE POSGRADO ACADÉMICO

Introducción a la mecánica de fluidos computacional

COORDINADOR

Ing. Federico
Bacchi

DOCENTES

Dra. Ing. Ana
Scarabino

Ing. Matías Herrera

Ing. Juan Manuel
Torres Zanardi

COLABORADORES

Ing. Facundo Biaggio

Ing. Valentina Marletta

Srta. Ana Clara Brocchi

DURACIÓN

64 horas

Más Información



OBJETIVOS

Capacitar a los estudiantes en los aspectos formales de la formulación de modelos discretos en problemas de la Mecánica de los Fluidos, empleando las técnicas Diferencias Finitas y Volúmenes Finitos. Presentar el análisis físico de los problemas a resolver, aspectos numéricos de la solución, principios de diseño de mallas, estabilidad y convergencia de un método, nivel de error y confiabilidad de la solución, comportamiento físico de la solución, necesidad del análisis de los errores asociados a la utilización de estas técnicas y análisis de la estabilidad de los esquemas numéricos adoptados, haciendo hincapié en el requerimiento de verificar y/o validar los resultados computacionales obtenidos.

MODALIDAD

Presencial.

LUGAR

Depto. de Ing. Aeroespacial.

CERTIFICACIÓN

De Aprobación:

80% de asistencia, y aprobación de:

- trabajos prácticos individuales,
- una evaluación final individual
- y un Trabajo Final individual, acordado con la cátedra, según la especialidad o tema de investigación del alumno.

CONDICIONES DE INGRESO

El contenido del curso y la metodología de la presentación de los contenidos fueron elaborados considerando que los asistentes al curso poseen una formación de Ingeniero, Lic. en Química, Física o equivalente, o alumnos avanzados de dichas carreras con conocimientos de Ecuaciones Diferenciales y Mecánica de los Fluidos a nivel de un curso universitario de grado. Es recomendable tener conocimientos de un lenguaje de programación. Dado que los contenidos del curso coinciden con la materia de grado homónima, la que es optativa para las carreras de Ingeniería Aeronáutica, Mecánica y Electromecánica, difiriendo de esta solamente en los requisitos para su aprobación, los alumnos avanzados de dichas carreras que opten por inscribirse en modalidad Postgrado **no podrán acreditarla como materia optativa de grado**. De la misma forma, si optan por tomar el curso como materia optativa de grado, **no podrán solicitar su acreditación como curso de postgrado**.

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

COORDINADOR

Ing. Federico Bacchi

Posición Actual:

Profesor Adjunto Ordinario con Dedicación Exclusiva para Mecánica de los Fluidos I y II de Ingeniería Aeronáutica, Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata.

Profesor Adjunto Ordinario con Dedicación Simple en Mecánica de los Fluidos para Ingeniería Mecánica y Electromecánica, Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata.

Coordinador y Profesor participante de Introducción a la Mecánica de los Fluidos Computacional, Facultad de Ingeniería UNLP, 64 hs. Desde 2016, periodicidad anual.

Categoría III en el Programa de Incentivos.

Docencia en Postgrado:

Profesor en curso de Postgrado Mecánica de los Fluidos (UCA-UBA), año 2008. - Profesor a cargo de Introducción a CFD: uso práctico de Fluent, FI-UNLP, octubre 2009, nov. 2011, 20 hs. Seminarios sobre el uso del programa de volúmenes finitos "Fluent" en la Mecánica de Fluidos Computacional (CFD), Departamento Aeronáutica, FI-UNLP. Junio 2013 y junio 2014. Coordinador y Profesor a cargo, Uso práctico de ANSYS CFD, FI-UNLP, agosto 2015, 20 hs. Profesor participante de Introducción a la Mecánica de los Fluidos Computacional, FI-UNLP, 64 hs. Desde 2016, periodicidad anual.

Más Información



Introducción a la mecánica de fluidos computacional

PROGRAMA SINTÉTICO

Repaso de conceptos de Mecánica de los Fluidos. Discretización de ecuaciones diferenciales. Métodos numéricos y sus propiedades: consistencia, estabilidad, convergencia, precisión. Condiciones de borde. Método de las Diferencias Finitas. Método de los Volúmenes Finitos. Problemas no estacionarios. Tratamiento numérico de las ecuaciones de Navier-Stokes. Modelos de turbulencia. Modelos para flujos compresibles.

CONTENIDO

1. Repaso de ecuaciones y conceptos de Mecánica de los Fluidos.

Conservación de masa, cantidad de movimiento, energía y otros escalares. Formulaciones diferencial e integral. Modelos de flujo incompresible, potencial, "creeping flow", de capa límite, aproximación de Boussinesq. Clasificación matemática: flujos hiperbólicos, parabólicos, elípticos y mixtos.

2. Métodos numéricos y sus propiedades:

Posibilidades y limitaciones. Componentes de un método y solución numérica. Modelo matemático. Discretización. Aproximaciones finitas. Propiedades de un método numérico: consistencia, estabilidad, convergencia, conservación, realizabilidad, precisión. Errores de modelado, de discretización, de convergencia.

3. Método de las Diferencias Finitas.

Introducción. Diferencias finitas en 1D. Desarrollo en Serie de Taylor. Aproximaciones para derivadas de distinto orden. Resolución del sistema de ecuaciones. Análisis de error, teorema de Lax. Precisión y número de puntos. Diferencias finitas en 2 y 3 dimensiones. Ecuación de convección-difusión en diferencias finitas. Número de Peclet.

4. Método de los Volúmenes Finitos.

Introducción. Aproximación de integrales de superficie. Aproximación de integrales de volumen. Interpolación y derivación. Condiciones de borde. Sistema de ecuaciones algebraicas resultante.

5. Problemas no estacionarios.

Métodos para problemas de valor inicial. Esquemas explícitos e implícitos. Número de Courant-Friedrichs-Levy. Estabilidad condicional e incondicional. Aplicación a la ecuación general de transporte.

6. Modelado de las ecuaciones de Navier-Stokes.

Discretización de términos convectivos, difusivos, de presión y fuerzas de masa. Colocación de variables en la malla. Formulaciones "staggered" (decaladas). Restricción de incompresibilidad. Algoritmos SIMPLE, SIMPLEC, SIMPLER y PISO.

7. Modelos de turbulencia.

Descripción de la turbulencia. Ecuaciones de Reynolds y el problema de clausura. Modelos RANS de una y dos ecuaciones. LES y DNS: dificultades de implementación.

8. Flujos compresibles.

Ecuaciones básicas. Métodos para flujos compresibles. Condiciones de contorno. Captura de ondas de choque.

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