



FACULTAD DE INGENIERÍA



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

FACULTAD DE INGENIERÍA  
1897 - UNLP - 2022

## Escuela de Postgrado y Educación Continua

Edificio Central – Av. 1 esquina 47 La Plata  
Provincia de Buenos Aires  
República Argentina

Teléfono: 54 221 422 1862 Internos: 186/187/109  
Fax: 54 221 425 9471  
e-mail: [epec@ing.unlp.edu.ar](mailto:epec@ing.unlp.edu.ar)  
http: <http://www.ing.unlp.edu.ar/postgrado/>

Horario: 8:00 a 13:30h



**CURSO DE  
POSTGRADO**

**INTRODUCCION A LA MECANICA DE  
FLUIDOS COMPUTACIONAL**

# INTRODUCCION A LA MECANICA DE FLUIDOS COMPUTACIONAL

## 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.

## CURRÍCULA

- 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, SIMPLER, 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

## TIPIFICACIÓN

*Para Carreras de Postgrado Académicas*

## COORDINADOR

*Ing. Federico Bacchi*

## DOCENTES

*Dra. Ing. Ana Scarabino*

*Ing. Federico Bacchi*

*Ing. Matías Herrera*

*Ing. Manuel Torres Zanardi*

## DURACIÓN

*64 horas*

## FECHA DE INICIO

*22 de agosto de 2022*

## HORARIO

*Lunes de 14:00 a 16:00*

*Miércoles de 10:00 a 12:00*

## INTENSIDAD

*2 clases semanales*

## LUGAR DE DICTADO

*Aula 1 y Aula Virtual del Departamento de Ingeniería Aeroespacial*

## NÚMERO DE ASISTENTES

**Mínimo: 1 Máximo: 10**

## COSTO

**Arancel: \$ 46000**

**Beca: \$ 2000**

## 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*

## CERTIFICACIÓN

**De Aprobación: 80 % de asistencia, trabajos prácticos, evaluación final y trabajo final individual.**

**De Asistencia: 80 % de asistencia a clases.**