

---

Formulario de Aprobación Curso de Posgrado 2012

**Asignatura:**

(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

**Mecánica de los Fluidos Computacional**

---

Profesor de la asignatura <sup>1</sup>: Dr. Ing. Gabriel Usera, Gr 4, IMFIA  
(título, nombre, grado o cargo, Instituto o Institución)

Profesor Responsable Local <sup>1</sup>: Dr. Ing. Gabriel Usera, Gr 4, IMFIA  
(título, nombre, grado, Instituto)

Otros docentes de la Facultad:  
(título, nombre, grado, Instituto)

Docentes fuera de Facultad:  
(título, nombre, cargo, Institución, país)

Instituto ó Unidad: IMFIA  
Departamento ó Area: Mecánica de los Fluidos

<sup>1</sup> 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)

CV disponible en CvUy.

---

Fecha de inicio y finalización: 9 de Abril 2012 al 30 Octubre 2012  
Horario y Salón: horario a determinar, salón de posgrados del IMFIA

Horas Presenciales: 40  
(se deberán discriminar las mismas en el ítem Metodología de enseñanza)

Nº de Créditos: 8  
(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 la enseñanza)

Público objetivo y Cupos: Mínimo 5, Máximo 20  
(si corresponde, se indicará el número de plazas, mínimo y máximo y los criterios de selección. Si no existe indicación particular para el cupo máximo, el criterio general será el orden de inscripción en el Depto. de Posgrado, hasta completar el cupo asignado)

Público objetivo : estudiantes de Maestría en Mecánica de los Fluidos Aplicada, Doctorado en Mecánica de los Fluidos Aplicada y otros posgrados afines.

---

**Objetivos:**

Familiarizar al estudiante con aspectos fundamentales de la mecánica de los fluidos computacional y su implementación práctica. Se realizarán enfoques introductorios básicos de los distintos componentes de un sistema de simulación numérica en problemas de Mecánica de los Fluidos, complementados con el análisis y desarrollo práctico de los mismos, sobre la base de un paquete de simulación de código abierto y dominio público. Se

*Crespo*

introducirán así mismo herramientas imprescindibles para la realización moderna de estos métodos como nociones de programación estructurada (Fortran 90), programación paralela (OpenMP y MPI), métodos multimalla, etc.

Finalizado el curso, el estudiante deberá ser capaz de:

Establecer las ecuaciones relevantes para un problema de Mecánica de los Fluidos, junto con sus condiciones de borde, identificando sus principales características (Estacionario o no?, Condiciones de borde de Neumann, Dirichlet o de otro tipo?, etc) y requerimientos del punto de vista de la modelación.

Implementar una solución aproximada al problema utilizando el código de dominio público analizado en el curso, identificando en caso de ser necesario las ampliaciones requeridas a las capacidades del modelo y desarrollando las acciones requeridas para implementar dichas ampliaciones.

Evaluar una simulación numérica implementada desde el punto de vista de los errores contenidos en la misma, la independencia de malla, la eficiencia del aprovechamiento de los recursos computacionales, etc.

**Conocimientos previos exigidos:**

Se requieren los conocimientos correspondientes a un curso anual (o dos semestres) en Mecánica de los Fluidos y un curso introductorio a los Métodos Numéricos.

**Conocimientos previos recomendados:**

Serán de utilidad conocimientos previos correspondientes a un curso introductorio en el tratamiento numérico de las ecuaciones de Navier-Stokes.

**Metodología de enseñanza:**

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

- Horas clase (teórico): 30
- Horas clase (práctico): 4
- Horas clase (laboratorio): 5
- Horas consulta:
- Horas evaluación: 1
  - Subtotal horas presenciales: 40
- Horas estudio: 20
- Horas resolución ejercicios/prácticos: 20
- Horas proyecto final/monografía: 40
  - Total de horas de dedicación del estudiante: 120

W

---

El curso constará de clases teórico-prácticas (34 hs), laboratorios computacionales (5 hs) y la realización de obligatorios (20 hs) y un proyecto individual o en grupos por parte de los estudiantes (40 hs).

---

**Forma de evaluación:**

La evaluación se realizará mediante la presentación y defensa oral del proyecto realizado por el estudiante

---

**Temario:**

1. Introducción
  2. Nociones de programación estructurada (Fortran 90)
  2. Nociones de Diferencias finitas y volúmenes finitos
  3. Aplicación de Volúmenes Finitos a las ecuaciones de Navier Stokes
  4. Componentes de un sistema de mecánica de los fluidos computacional
  5. Metodologías de discretización del dominio y generación de mallas
  6. Métodos multimalla
  7. Nociones prácticas de paralelismo en memoria compartida y distribuida.
  8. Modularización de extensiones.
  9. Temas avanzados : parametrizaciones, anidamiento, simulación multidinámica
- 

**Bibliografía:**

(título del libro-nombre del autor-editorial-ISBN-fecha de edición)

---

Computational Methods for Fluid Dynamics. Ferziger & Peric, 1997, Springer  
MPI course. Epc. 2001  
Parallel Programming in Fortran 95 using OpenMP. UPC, 2002  
Fortran 90 course. U. Liverpool, 2000

---