

# Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

---

## Formulario de Aprobación Curso de Posgrado

### Asignatura: Computación de Alta Performance

(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

---

**Profesor de la asignatura <sup>1</sup>:** Sergio Nesmachnow, Prof. Titular Gr. 5  
(título, nombre, grado o cargo, Instituto o Institución)

**Profesor Responsable Local <sup>1</sup>:**  
(título, nombre, grado, Instituto)

**Otros docentes de la Facultad:** Santiago Iturriaga, Ayudante Gr. 1, InCo  
(título, nombre, grado, Instituto)

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

**Instituto ó Unidad:** Instituto de Computación  
**Departamento ó Area:** Centro de Cálculo

<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)

---

**Horas Presenciales:** 70  
(se deberán discriminar las mismas en el ítem Metodología de enseñanza)

**Nº de Créditos:** 10  
(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)

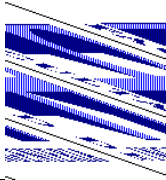
### Público objetivo y Cupos:

El curso está dirigido a profesionales e investigadores de cualquier área técnica, con grandes necesidades de cálculo y proceso, y que no necesariamente hayan tenido contacto anterior con el tema.

Cupo: 30 estudiantes.

### Justificación del cupo:

La asignatura presenta un paradigma de desarrollo de programas novedoso para los estudiantes y tiene como objetivo presentar su aplicabilidad a problemas variados utilizando la infraestructura para programación distribuida existente en Facultad (multiprocesadores de memoria compartida, redes de computadores no dedicados, clusters de computadores). La incorporación de los conceptos de la programación paralela y distribuida, el uso de herramientas de desarrollo novedosas y el trabajo sobre arquitecturas específicas, en muchos casos no utilizadas por los estudiantes en la carrera, exigen un seguimiento personal de los alumnos, que se realiza a través de trabajos prácticos a lo largo del curso. La evaluación de la asignatura involucra la realización de un proyecto práctico de carácter obligatorio, que permita aplicar los conceptos estudiados en el curso a problemas de interés académico y/o profesional de los estudiantes. La dedicación de docentes para tareas de consulta y seguimiento de los trabajos prácticos, apoyo y seguimiento del proyecto final y su posterior corrección es tal que con la disponibilidad actual de dos docentes y un ayudante, sería inadecuado tratar de atender a un número de estudiantes que supere al propuesto de 30 alumnos. De superarse este límite,



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

---

la calidad de atención disminuiría notoriamente y el seguimiento personal de los estudiantes sería virtualmente imposible.

Criterio de selección de los estudiantes: En caso de que el número de estudiantes inscriptos supere el cupo propuesto, se realizará selección tomando en cuenta la actuación y calificación de los estudiantes en asignaturas afines al curso (aquellas que forman parte de la materia Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes de Computadores y sus equivalentes para estudiantes de planes anteriores al 97).

---

### Objetivos:

Topológicamente, un conjunto de computadoras interconectadas en una red local (LAN), puede verse como un multiprocesador con memoria distribuida, en el cual las comunicaciones entre los procesadores son lentas. El objetivo del curso es introducir a los participantes en los conceptos de la computación paralela y distribuida, describir los diferentes tipos de arquitecturas de hardware existentes, pero enfatizar en arquitecturas y técnicas de programación que permitan el uso de un conjunto de computadoras interconectadas en red como si fuera una única fuente de recursos computacionales. Se presentarán conceptos, técnicas y herramientas de desarrollo de aplicación inmediata en la práctica, que se ilustrarán con ejemplos y proyectos concretos desarrollados en nuestra facultad. En las clases prácticas, se realizarán pruebas utilizando la infraestructura del Centro de Cálculo y de Facultad de Ingeniería (multiprocesadores de memoria compartida, redes de computadores no dedicados y clusters de computadores).

---

**Conocimientos previos exigidos:** Conocimientos básicos de arquitectura de sistemas, sistemas operativos y programación.

**Conocimientos previos recomendados:** Conocimientos básicos de redes de computadoras.

---

### 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): 10
- Horas clase (laboratorio): 10
- Horas consulta: 20
- Horas evaluación:
  - Subtotal horas presenciales: 70
- Horas estudio: 30
- Horas resolución ejercicios/prácticos:
- Horas proyecto final/monografía: 60
  - Total de horas de dedicación del estudiante: 160

---

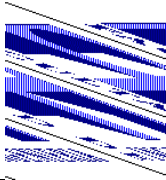
### Forma de evaluación:

Realización de un proyecto al final del curso (única instancia de evaluación)

---

### Temario:

---



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

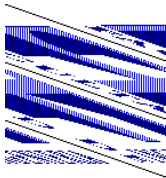
---

Introducción. Evolución histórica de la computación paralela y distribuida.  
Categorización de Flynn, Arquitecturas SMP, MPP y clusters. Modelos de computación paralela: maestro-esclavo, cliente-servidor y arquitecturas de 3 niveles  
Modelos de computación distribuida: diferencia entre procesamiento paralelo y distribuido,  
Lenguajes concurrentes = sincronización + comunicación  
Método de descomposición de dominio, Método de descomposición funcional  
Consideraciones de load-balancing, Medidas de performance (ley de Amdahl),  
Introducción al lenguaje C. Primitivas de comunicación entre procesos (memoria compartida, semáforos, fork, sockets, pipes).  
Programación multithreading.  
Interfases para desarrollar sistemas distribuidos: PVM (Parallel Virtual Machine), MPI (Message Passing Interface) y MPI-2.  
Tendencias Actuales: MPP vs SMP, influencia del lenguaje JAVA, .NET, network computing, Multi-Threading y RMI, grid computing.  
Monitoreo y administración de procesos en entornos paralelo-distribuidos.  
Técnicas para implementar tolerancia a fallos.  
Charlas de invitados especiales, presentación de proyectos finales de años anteriores y descripción de proyectos en el área.

---

### **Bibliografía:**

PVM: A User's Guide and Tutorial for Networked Parallel Computing. A. Geist, A. Beguelin, J. Dongarra, W. Jiang, R. Manchek, y V Sunderam The MIT Press. ISBN 0-262-57108-0.  
Designing and Building Parallel Programs. Ian Foster - Addison-Wesley - 1995 - ISBN 0-201-57594-9.



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

---

### Datos del curso

---

**Fecha de inicio y finalización:** primer semestre. Inicio 7/3/2017

**Horario y Salón:** martes y jueves 17 hs. Salón Gris

---