

**Formulario de Aprobación Curso de Actualización 2011**

**Asignatura: Métodos Numéricos II**

**Profesores de la asignatura:**

- MSc. Ing Pablo Ezzatti (Gr. 3, INCO), Facultad de Ingeniería,
- Ing. Bruno Bazzano (Gr. 2, IMERL), Facultad de Ingeniería.

**Profesor Responsable Local :**

Dr. Ing. Franco Robledo Amoza, Director del LPE, FING. Director del INCO, FING.

**Instituto ó Unidad:** Instituto de Matemática y Estadística Rafael Laguardia (IMERL) e Instituto de Computación (InCo)

**Departamento ó Area:** Laboratorio de Probabilidad y Estadística (LPE/IMERL) y Centro de Cálculo (InCo).

**Fecha de inicio y finalización:** 11 de abril al 23 de junio de 2011

**Horario y Salón:** Salón de Seminarios del IMERL.

**Horas Presenciales:** 36 horas

**Arancel:** \$ 15500

**Público objetivo y Cupos:**

El público objetivo son profesionales que utilizan modelos numéricos (de gran porte) como herramienta de trabajo.

El cupo: Mínimo 14 personas, Máximo 50 personas.

**Objetivos:**

Al completar el curso el estudiante conocerá los conceptos fundamentales vinculados a la resolución de problema de álgebra lineal numérica de grandes dimensiones con particular énfasis en el uso de almacenamiento disperso. También se presentará una introducción a las nuevas técnicas para la resolución de sistemas no lineales y se verán los principales métodos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias.

**Conocimientos previos exigidos:**

Conocimientos básicos de métodos numéricos  
Programación en MatLab, C o FORTRAN.

**Conocimientos previos recomendados:**

Manejo de técnicas de computación de alto desempeño (HPC).

**Metodología de enseñanza:**

El curso se desarrolla en 24 clases de una hora y media, dos clases por semana.

Los temas teóricos del curso serán presentados en base a módulos, Sistemas Lineales, Valores y Vectores propios, Sistemas no Lineales y Ecuaciones Diferenciales.

Al finalizar cada uno de los cuatro módulos los estudiantes realizarán ejercicios prácticos y una tarea obligatoria en equipo (dependiendo de la cantidad de inscriptos) que serán presentadas y discutidas a lo largo del curso.

Al final del curso los estudiantes realizarán una evaluación final.

El curso requiere una dedicación total de 90 hs.

- Horas de teórico = 30 hs.
- Horas de práctico + laboratorio = 6 hs
- Trabajo domiciliario y/o laboratorio = 24 hs
- Tareas obligatorias = 24 hs
- Horas de estudio para evaluación final: 6 hs

---

**Forma de evaluación:**

La evaluación constará de:

- Cuatro (4) tareas obligatorias de carácter práctico (entregadas durante el curso). Las tareas podrán realizarse en grupos pequeños (2 o 3 estudiantes) dependiendo de la cantidad de estudiantes inscriptos.
- Una evaluación escrita al finalizar el curso.

---

**Temario:**

El cronograma de actividades propuesto es:

- **Errores y Matrices (1.5 horas).** Sistema de punto flotante, Errores numéricos.
- **Técnicas de paralelismo y bibliotecas (1.5 horas).** Programación paralela, bibliotecas de álgebra lineal.
- **Resolución de Grandes Sistemas Lineales (8 horas).** Formatos de almacenamiento disperso, Estrategias de resolución a bloques, Métodos directos de resolución de grandes sistemas lineales dispersos, Métodos iterativos, Refinamiento iterativo y técnicas de regularización.
- **Valores y vectores propios (7 horas).** Métodos básicos para el cómputo de V&V propios, Utilización de factorización QR, Método de Lanczos y Arnoldi y estrategias de descomposición en valores singulares (SVD).
- **Resolución de Sistemas No Lineales (9 horas).** Método de Bisección, Método de Regula-Falsi, Método de Newton Raphson, Método de la Secante. Método de Newton Raphson, de Broyden y búsquedas lineales para Sistemas de Ecuaciones No Lineales.
- **Resolución de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (9 horas).** caracterización de soluciones, Estudio de Estabilidad Numérica, Regiones de Estabilidad, Familia de métodos de Runge-Kutta explícitos e implícitos, métodos multi-paso, métodos de paso adaptativo, Resolución de Sistemas de EDOs.

**Bibliografía:**

Templates for the Solution of Algebraic Eigenvalue Problems: a Practical Guide, Zhaojun Bai, James Demmel, Jack Dongarra, Axel Ruhe, and Henk van der Vorst, SIAM Publication, 2000.

Numerical Linear Algebra for High-Performance Computers, Jack J. Dongarra, Iain S. Duff, Danny C. Sorensen, and Henk A. van der Vorst, SIAM Publication, Philadelphia, 1998.

Templates for the Solution of Linear Systems: Building Blocks for Iterative Methods, Richard Barrett, Michael Berry, Tony F. Chan, James Demmel, June Donato, Jack Dongarra, Victor Eijkhout, Roldan Pozo, Charles Romine, Henk van der Vorst, SIAM Publications, Philadelphia, 1994.

Direct Methods for Sparse Linear Systems, Timothy A. Davis, SIAM, Philadelphia, 2006.

Numerical Methods in Scientific Computing. G. Dahlquist and A. Bjork SIAM Publication, Philadelphia, 2008.

Numerical Recipes in FORTRAN 77. W. Press, S. Teukolsky, W. Vetterling and B. Flannery, Cambridge University Press, 1997.

Matrix computations (3rd ed.), G. Golub and C. Van Loan, Johns Hopkins Univ Pr - Estados Unidos, 1996.

Iterative methods for sparse linear Systems, Y. Saad, SIAM Publications, 1996.

Numerical Methods for Large Eigenvalue Problems, Y. Saad, Manchester University Press, 2002.

---