



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

MATERIA: Métodos numéricos para ecuaciones en derivadas parciales

DURACIÓN: Cuatrimestral

HORAS DE CLASE SEMANAL: Teóricas: 4, Prácticas: 6

CARGA HORARIA TOTAL: 160 hs.

FORMA DE EVALUACIÓN: presentación de trabajos prácticos, exámenes parciales y examen final.

PROGRAMA:

1. Introducción y generalidades. Utilidad de los métodos numéricos. Diferencias finitas. Error de truncado. Aproximaciones numéricas de diferentes órdenes. Análisis de Fourier. Consistencia, convergencia y estabilidad de una solución numérica.
2. El problema de la condición inicial. Diferentes esquemas: adelantado de Euler, atrasado, trapezoidal, Runge-Kutta, Leapfrog, Adam-Bashforth. Estabilidad.
3. El problema de la condición de contorno en diferencias finitas. Ecuación elíptica de Poisson. Método de relajación y sobrerrelajación, eliminación de Gauss.
4. La ecuación advectiva lineal. Criterio de estabilidad de Courant, Friedrich y Lewy. Dispersión. Esquema de diferenciación corriente arriba. Ecuación advectiva en dos dimensiones. Ecuación advectiva no lineal. Error de aliasing. Aplicaciones en fluidos, dinámica de la atmósfera, océanos.
5. Ecuación parabólica. Esquemas implícitos. Esquema de Crank-Nicholson. Grillas irregulares. Transformación de coordenadas. Ecuación hiperbólica. Aplicaciones. Problemas de difusión, calor.
6. Método espectral: Galerkin. Método pseudo-espectral. Aliasing. Comparación con el método de diferencias finitas. Aplicaciones: ecuación advectiva no lineal y ecuación de difusión. Problemas en fluidos, turbulencia. Otras aplicaciones: ondas elásticas, sísmica, ondas no lineales.
7. Otros métodos: introducción al método de elementos finitos.

BIBLIOGRAFÍA:

- G. Evans, J. Blackledge, P. Yardley, *Numerical methods for partial differential equations*, Springer, 2000.
- C. Hirsch, *Numerical computation of internal and external flows*, Butterworth-Heinemann, 2007.
- D. Potter, *Computational Physics*, John Wiley & Sons, 1977.

PD



- E. Kalnay, *Atmospheric Modeling: Data Assimilation and Predictability*, Cambridge University Press, 2003.
- B. Fornberg, *A Practical Guide to Pseudospectral Methods*, Cambridge University Press, 1998.
- D. Gottlieb and S.A. Orszag, *Numerical Analysis of Spectral Methods*, SIAM, 1977.

PD



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. N° 496.994/2009

Buenos Aires,

- 7 SEP 2009

**VISTO:**

las notas presentadas por la Dra. Silvina M. Ponce Dawson, Directora del Departamento de Física, mediante las cuales eleva, al Sr. Decano la Información y el Programa del Curso de Posgrado **METODOS NUMERICOS PARA ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES**, a ser dictado durante el segundo cuatrimestre de 2009, por el Dr. Pablo Dmitruk.

**CONSIDERANDO:**

lo actuado por la Comisión de Doctorado el 05/08/2009,

lo actuado por la Comisión de Enseñanza, Programas, Planes de Estudio y Posgrado

lo actuado por este cuerpo en Sesión Ordinaria realizada en el día de la fecha,

en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo N° 113° del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

**RESUELVE:**

**Artículo 1°:** Autorizar el dictado del Curso de Postgrado **METODOS NUMERICOS PARA ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES**, de 160 hs. de duración.

**Artículo 2°:** Aprobar el Programa del Curso de Postgrado **METODOS NUMERICOS PARA ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES** obrante a fs 4 y 5 del Expediente de la Referencia.

**Artículo 3°:** Aprobar un Puntaje de Cinco puntos (5) para la Carrera del Doctorado.

**Artículo 4°:** Aprobar un Arancel de 20 Módulos. Disponer que los fondos recaudados en concepto de Aranceles deberán ser utilizados conforme a la Resolución CD 072/2003.

**Artículo 5°:** Comuníquese a la Dirección del Departamento de Física, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Subsecretaría de Postgrado (con fotocopia del programa incluida). Comuníquese al Departamento de Alumnos y Graduados sin fotocopia del Programa. Cumplido Archívese.

Resolución CD N°  
SP/med 19/08/2009

2009 3  
*Chelus*

DR. NATILDE RUSTIGUCCI  
SECRETARIA ACADEMICA ADJUNTA

DR. JORGE ALIAGA  
DECANO