

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 sobrerelajación, 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.

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.



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expediente. N° 496.994/2009

Buenos Aires,

21 OCT 2013

VISTO:

la nota 24/07/2013 presentada por el Dr. Pablo Mininni, Director del Departamento de Física en la que se eleva información y programa del curso de posgrado: **Métodos numéricos para ecuaciones en derivadas parciales**, que dictará el Dr. Pablo Dmitruk en el 2° cuatrimestre de 2013

CONSIDERANDO:

lo actuado en la Comisión de Doctorado de la FCEN el 30/09/2013,  
lo actuado en 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 posgrado **Métodos numéricos para ecuaciones en derivadas parciales** de 160 hs de duración.

Artículo 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Métodos numéricos para ecuaciones en derivadas parciales** obrante de fs 15 y 16 del expediente de la referencia.

Artículo 3°: Aprobar un puntaje máximo de CINCO (5) puntos para la Carrera del Doctorado.

Artículo 4°: Aprobar un arancel de 20 módulos. Disponer que los montos recaudados serán utilizados conforme a lo dispuesto por Resolución CD N° 072/03.

Artículo 5°: Comuníquese a la Dirección del Departamento de Física, a la Biblioteca de la FCEN y a la Subsecretaría de Postgrado (con fotocopia del programa incluida fs 14). Cumplido, archívese

RESOLUCION CD N°  
SPmed 01/10/2013

-2538-

e

Dr. JORGE ALIAGA  
DECANO