

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO DE **MATEMÁTICA**.....

ASIGNATURA: **TRATAMIENTO NUMÉRICO DE ECUACIONES**.....

CARRERA/S: **Licenciatura en Matemática o. Pura y Aplicada**.....

OPORTUNIDAD:

CARÁCTER: **Opcional**.....

DURACIÓN DE LA MATERIA: **Cuatrimestral**.....

HORAS DE CLASE: a) TEÓRICAS..... hs.

b) PRÁCTICAS..... hs.

c) TEÓRICO PRÁCTICAS..... hs.

d) TOTALES..... 4..... hs.

F. Reales I

ASIGNATURAS CORRELATIVAS:

PROGRAMA:

- Interpolación de Lagrange y de Hermite unidimensional. Estimación del error de interpolación en el espacio de Sobolev $H^m(a,b)$. Propiedades básicas de $H^m(a,b)$. El teorema de inmersión de Sobolev.
- Diferencias finitas para la resolución del problema $-(ay'') + cy = f$ $x \in (0,1)$, $y(0) = y(1) = 0$. Desigualdad discreta de Poincaré. La forma débil del problema. Existencia y unicidad de la solución aproximada. Aproximación del error.
- Análisis del problema algebraico asociado. Resolución de sistemas tridiagonales.
- Resolución aproximada del problema $-(ay'')' + cy = f$ $x \in (0,1)$, $y(0)-y(1)=0$, por el método Galerkin.
- La forma débil del problema. El espacio $H_0^1(0,1)$. Desigualdad de Poincaré. Definición del método Galerkin.
- Análisis de la existencia y unicidad de la solución aproximada. El sistema algebraico asociado y su resolución (cuadratura de Gauss). Estimación del error en $L^2(0,1)$ y $H^1(0,1)$.
- Análisis de la existencia y unicidad de la solución del problema original. El lema de LAX-MILGRAM. Regularidad elíptica ($\|y\|_{k+2} \leq c \|f\|_k$).

Ing. PEDRO E. ZADUNAISKY

Aprobado por Resolución 00627/80 
DIRECTOR INTERINO
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

TRATAMIENTO NUMÉRICO DE ECUACIONES

1er. cuatrimestre de 1985

- Análisis del problema

$$\frac{\partial u}{\partial t} - \nabla \cdot (a \nabla u) + c \cdot \nabla u = f(x, t),$$

$$(x, t) \in \Omega \times (0, T) \quad (a \in \mathbb{R}^n),$$

$$u = 0 \quad x \in \partial\Omega$$

$$u(x, 0) = u_0 \quad x \in \Omega.$$

La forma débil del problema. Los espacios de distribuciones $D'(0, T; B)$ (B =espacio de Banach) y de funciones $L^p(0, T; B)$. El espacio $H^{-1}(a)$.

Demarcación de la existencia de la solución del problema diferencial por el método de compacidad de LIONS. Discretización en el tiempo. Métodos implícitos y explícitos y Análisis de estabilidad de los mismos. Los lemas continuo y discreto de Gronwall.

Diferencias finitas para la ~~gesolución~~ de

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial u}{\partial t}, \quad x \in (a, b), \quad t \in (0, T)$$

$$u(x, 0) = f_0(x)$$

$$u(a, t) = g_1(t)$$

$$u(b, t) = g_2(t).$$

Métodos explícitos e implícitos. Análisis de estabilidad por el criterio de Von-Neumann. Método de direcciones alternadas.

- Teoría de Elasticidad- Los tensores de deformación y de esfuerzo. Ley de Hooke. La ecuación de movimiento

$$\rho \frac{\partial^2 \ddot{u}}{\partial t^2} = (\lambda + 2\mu) \nabla \cdot \ddot{u} - \mu \operatorname{rot} \ddot{u} \operatorname{rot} \ddot{u}.$$

Fuentes lineales compresionales. Uso de potenciales para la obtención de la ecuación.

$$(*) \frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2} = a^2 \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial \phi}{\partial r} \right) = \frac{4\pi}{a} \frac{\partial(\tau)}{r} f(t), \quad a = \sqrt{\frac{\lambda + 2\mu}{\rho}}$$

Resolución de (*) por el método de elementos finitos.

Ing. PEDRO E. ZADUNAISKY



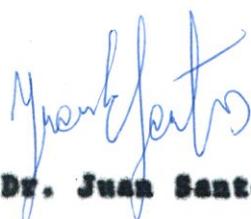
DIRECTOR INTERINO
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

TRATAMIENTO NUMERICO DE ECUACIONES
1er. cuatrimestre de 1985

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Adams- Sobolev Spaces - Academic Press 1975
- 2.- Ames, W.F. Numerical Methods for Partial Differential Equation. Academic Press, 1977.
- 3.- Douglas Jr. Jim, Lectures on Finite Element Methods for Elliptic and Parabolic Problems. University of Chicago, 1974

Firma del profesor:



Aclaración de firma: Dr. Juan Santos

Ing. PEDRO E. ZADUNAISKY



PDZ
DIRECTOR INTERINO
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA