71 MAT
1985

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO DE..**MATEMATICA**...................................

ASIGNATURA:.....**TRATAMIENTO NUMERICO DE ECUACIONES**............

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

ORIENTACION:..

CARACTER:...**Optativa**......................................

DURACION DE LA MATERIA:.**Cuatrimestral**........................

HORAS DE CLASE: a) TEORICAS.....4.......hs.

b) PRACTICAS...-.........hs.

c) TEORICO PRACTICAS....hs.

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

ASIGNATURAS CORRELATIVAS:**F.Reales I**.............................

....

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 Acotación del error.**
  Análisis del problema algebraico asociado. Resolución de sistemas tridiagonales.
- **Resolución aproximada del problema $-(ay')' + cy = f$ x $(0,1)$, $y(0)=y(1)=0$, por el método Galerkín.**
  La forma débil del problema. El espacio $H_o^1(0,1)$. Desigualdad de Poincaré Definición del método Galerkín.
  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 CD 627/86

DIRECTOR INTERINO
DEPARTAMENTO DE MATEMATICA

TRATAMIENTO NUMERICO DE ECUACIONES

1er. cuatrimestre de 1985

- **Análisis del problema**

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

$(x,t)\in \Omega x (0,T)$ $(\Omega \subset R^n)$,

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

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

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 $H^{-m}(\Omega)$. Demostración 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 resolución de

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ing. PEDRO E. ZADUNAISKY

DIRECTOR INTERINO
DEPARTAMENTO DE MATEMATICA

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
DIRECTOR INTERINO
DEPARTAMENTO DE MATEMATICA