



SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES

Trimestre 22-O

Clave de UEA: 2131121

Grupo: CJ01

Horario y salón: lunes, miércoles y viernes de 8:00 a 10:00 horas, AT-318

Lab. Cómputo: AT-229

Profesora: María Luisa Sandoval Solís

Cubículo: AT-223

E_mail: mlss@xanum.uam.mx

Asesorías: lunes y viernes de 12:30 a 14:00 h.

OBJETIVOS.

- 1) Aprender y usar métodos de solución basados en diferencias finitas para ecuaciones de tipo parabólico, hiperbólico y elíptico.
- 2) Entender las particularidades de la solución numérica de las ecuaciones de tipo hiperbólico.
- 3) Expresar en forma oral y escrita los resultados de las prácticas y el proyecto, así como las conclusiones.
- 4) Programar en Matlab.

TEMARIO.

1. Caracterización y clasificación.

- 1.1. EDP escalares de primer orden en dos variables independientes.
- 1.2. Sistemas lineales de primer orden en dos variables independientes.
- 1.3. EDP lineales de segundo orden en dos y más variables independientes

2. Ecuaciones parabólicas en una dimensión.

- 2.1. Esquemas explícitos, error de truncamiento, estabilidad y convergencia.
- 2.2. Esquemas implícitos, el algoritmo de Thomas para solución de sistemas tridiagonales.
- 2.3. El método θ . Principio del máximo. Estabilidad y convergencia del método.
- 2.4. Condiciones de frontera: Dirichlet, Neuman, mixtas. Problemas lineales más generales: coeficientes variables, término convectivo.
- 2.5. Aplicación a problemas no lineales.

3. Ecuaciones parabólicas en dos y tres dimensiones.

- 3.1. El esquema explícito en un dominio rectangular.
- 3.2. Métodos implícitos de direcciones alternantes.
- 3.3. Aplicación a problemas reales con fronteras poligonales o curvas.

4. Ecuaciones hiperbólicas.

- 4.1. Método de características.
- 4.2. La condición CFL.
- 4.3. Análisis de error en el esquema upwind.
- 4.4. El esquema de Lax-Wendroff y el de salto de rana.
- 4.5. Errores de fase y amplitud.
- 4.6. Condiciones de frontera y propiedades de conservación.
- 4.7. Aplicaciones a la ecuación de onda, tráfico vehicular, etc.

5. Ecuaciones elípticas.

- 5.1. Análisis de error en el problema de Poisson.
- 5.2. La ecuación general de difusión.
- 5.3. Condiciones de frontera.
- 5.4. Análisis del error usando el principio del máximo.
- 5.5. Aplicaciones a diversos problemas.

Bibliografía.

- Morton, K.W., Mayers, D. F., *Numerical solution of Partial Differential Equations*, Cambridge University Press, 2nd Ed., 2005.
- R. M. M. Mattheij, S. W. Rienstra, J. H. M. ten Thijsse Boonkkamp, *Partial Differential Equations: Modeling, Analysis, Computation*. SIAM 2005.
- Amez, W. F., *Numerical methods for PDE*, Academia Press. 3rd Ed., 1992.
- Mark H. Holmes, *Introduction to Numerical Methods in Differential Equations*. Springer 2007.
- LeVeque R.J., *Finite Difference Methods for Ordinary and Partial Differential Equations - Steady-State and Time-Dependent Problems*. SIAM 2007.

Lenguaje de programación.

Matlab, versión 2017 o siguientes. Laboratorio AT-229

Forma de evaluar.

De cinco a ocho prácticas y tareas (70%) y un proyecto (30%). Para tener una calificación aprobatoria es obligatorio entregar el proyecto.

Escala de calificaciones.

[0.0, 6.0)	- NA
[6.0, 7.5]	- S
(7.5, 8.8)	- B
[8.8, 10]	- MB

Aspectos importantes:

- Hay una tolerancia de media hora para poder entrar al salón de clase.
- Durante la clase no se pueden tener encendidos aparatos electrónicos como celulares, ipods, etc.