Ecuaciones Diferenciales Parciales Numéricas

DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA			
Nombre: **Ecuaciones Diferenciales Parciales Numéricas**			
Clave:	Carácter: asignatura optativa	Área: Matemáticas	Créditos: 12
Lugar: Unidad Centro		Fecha de elaboración: octubre de 2015	

UBICACIÓN Y SERIACIÓN DE LA ASIGNATURA			
Total de Horas: 135	Horas / Semana: 4 hrs. Teoría 4 hrs. Lab.		Semestre:
Asignaturas Anteriores:			

PERFIL ACADÉMICO PARA EL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA
El señalado en la reglamentación universitaria para los programas de posgrado.

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Objetivos generales.

Familiarizar al estudiante con los principales métodos numéricos de solución de ecuaciones diferenciales parciales, así como con la teoría utilizada necesaria para desarrollar nuevos métodos

Objetivos específicos.

1.-Familiarizar al estudiante con la importancia de los métodos numéricos para la solución de ecuaciones diferenciales parciales.

2.-Promover en el estudiante el estudio de métodos numéricos para resolver ecuaciones diferenciales.

3. Mostrar las diferentes debilidades y fortalezas de los esquemas numéricos en la solución de diferentes tipos de ecuaciones.

Temario

1. **Métodos de Diferencias Finitas.**
   1.1. Diferenciación e Integración
   1.2. Ecuaciones Parabólicas
        Error de truncamiento local y orden de precisión

Discretización del método de líneas
Teoría de Estabilidad
Stiffness en la ecuación de calor
Convergencia: Teorema de Equivalencia de Lax
Teoría estabilidad de EDOs vs EDPs
Análisis de Von Neumann
Problemas Multidimensionales

1.3. Ecuaciones Hiperbólicas

Método de Lineas: Euler, Leapfrog, Lax-Friedrichs
Método de Lax Wendroff. Análisis de Estabilidad
Métodos Upwind.
Análisis de Von Neumann
Otros Métodos: Métodos Implícitos
La condición de Courant-Friedrichs-Lewy
Sistemas Hiperbólicos

2. Métodos Espectrales

2.1 Ejemplos de Métodos Espectrales: Ecuación de Onda, Ecuación de Calor, Ecuación de
Advección-Difusión-Reacción.

2.2 Aproximaciones Espectrales
Expansión continua y discreta de Fourier: Diferenciación, Fenómeno de Gibbs
Polinomios ortogonales para problemas no periódicos: Problemas de Sturm-Liouville,
Cuadraturas del tipo Gauss, Poinomios de Legendre y Chebyshev

2.3 Fundamentos de Métodos Espectrales para EDPs
Fourier Galerkin, Colocación Fourier, Chebyshev Tau y Colocación Chebyshev.
Sumas de Convolución, Métodos Pseudoespectrales, Error de copia (aliasing).
Condiciones de Frontera

2.4 Ejemplos: Problemas Escalares Hiperbólicos, Problemas Escalares Parabólicos

3. Elemento Finito

2.1 Evolución histórica del método.
2.2 Pasos del método.
2.3 Proceso de discretización.
2.4 Métodos de aproximación.
2.5 Coordenadas globales y locales
2.6 Matriz de Elementos
2.7 Matriz de Rigidez Global y Ensamblaje
2.8 Métodos de Solución e Interpretación de Resultados
2.9 Barras
2.10 Armaduras
2.11 Marcos

MODALIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE
El curso es de tipo teórico-práctico, esto es, horas de clase específicas cuyo objetivo es cubrir la teoría, así como también, horas de trabajo enfocado a la realización de implementación de códigos que permitan entender y afianzar la teoría aprendida.

MODALIDAD DE EVALUACIÓN
La evaluación deberá incluir tareas, exámenes parciales y desarrollo de proyectos de investigación por parte del estudiante

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. LeVeque Randall J. Finite Difference Methods for ordinary and partial differential equations. SIAM
2. Morton K. W. y Mayers D. F. Numerical Solution of partial differential equations, Cambridge Univ Press
3. Evans G., Blackledge J. y Yardley P. Numerical methods for partial differential equations, Springer
4. Strikwerda J. C. Finite difference schemes and partial differential equations. SIAM
5. Canuto C., Hussaini M. Y., Quarteroni A. y Zang T. A. Spectral Methods: Fundamentals in single domains. Springer
6. Reddy J. N. Introducción al Método del Elemento Finito. Mc Graw-Hill