	UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA **Escuela de Graduados / Departamento de Matemática**

ASIGNATURA: **Métodos Numéricos para Ecuaciones Diferenciales Parciales**		SIGLA: **MAT - 419**
Prerrequisitos:	Créditos USM: **5**	Créditos SCT: **10**
Horas Semanales Cátedra: **4**	Horas Semanales Ayudantía: **2**	Horas Semanales Lab.: **0**

OBJETIVOS:

Al aprobar el curso, el alumno será capaz de utilizar los métodos de Elementos Finitos y de Diferencias Finitas para la resolución de problemas de Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales que provienen del ámbito de la ciencia e ingeniería.

CONTENIDOS:

1. **Análisis Numérico de problemas elípticos. Método de Elementos Finitos.**
   - **1.1 Introducción y nociones básicas. Problema modelo, revisión espacios de Sobolev, Teoría de Trazas, inclusiones.**
   - **1.2 Problemas de Frontera elípticos. Ejemplos (Problemas de Dirichlet, Neumann y Mixtos). Problemas variacionales abstractos, Existencia y unicidad, Lema de Lax- Milgram. Estimación de Cea.**
   - **1.3 Aproximación usando Elementos Finitos. Teoría de aproximación abstracta: Método de Galerkin. Aplicación a problemas 2D. Implementación.**
   - **1.4 Teoría de Interpolación. E.F. de Lagrange (simplex – paralelepipédicos). Resultados generales de aproximación en espacios de Sobolev. Lema de Bramble-Hilbert.**
2. **Análisis Numérico de sistemas de ecuaciones hiperbólicas de primer orden. Método de Diferencias Finitas.**
   - **2.1 Sistemas hiperbólicos en una dimensión. Dinámica de los gases, La ecuación de Burger.**
   - **2.2 Ecuaciones escalares en dimensión 1. Soluciones clásicas y existencia de soluciones débiles.**
   - **2.3 La noción de entropía . Existencia de soluciones entrópicas y resultado de unicidad de Kruzhkov.**
   - **2.4 Esquemas de diferencias finitas. Esquemas de Lax-Friedrich, esquemas upwind, esquemas de Godunov. Método de Van-Leer de segundo orden.**

METODOLOGÍA DE TRABAJO:

Clases expositivas teóricas, sesiones de aplicaciones computacionales en donde los estudiantes

desarrollaran tareas de resolución de problemas que provienen del ámbito de la ciencia e ingeniería.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

Exposiciones orales, Tareas y Certámenes.

INDICACIONES PARTICULARES:

BIBLIOGRAFÍA:

- **S. Brenner, and L.R. Scott, "The mathematical theory of finite element method". Springer, 2000.**
- **R.J. Leveque, "Numerical Methods for Conservation Laws". Birkhauser Verlang, 1992.**
- **P.G. Ciarlet, " The Finite Element Method for Elliptic Problems". North-Holland,1978.**
- **P.A. Raviart and L. Tomas "Introdution a l'analyse numérique des équations aux dérivées partielles Masson, 1992.**
- **E. Godlewski, and P.A. Raviart, "Numerical Approximation of Hyperbolic Systems of Conservation laws" Springer, 1996.**
- **E. Godlewski, and P.A. Raviart, "Hyperbolic Systems of Conservation laws" Ellipses, Paris, 1991.**
- **E. Toro, "Riemann Solvers and Numerical Methods for Fluid Dynamics" Springer, 1999.**
- **B. Larrouturou, "Modélisation mathématique et numérique pour les sciences de l'ingénieur" Cours Ecole Polytechnique, Paris, 2000.**

ELABORADO	Comité del Programa	**OBSERVACIONES:**
APROBADO	DGIP	Curso de Postgrado
FECHA	2011	

ACTUALIZADO		**OBSERVACIONES:**
APROBADO		
FECHA		