

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

PROGRAMA DE ESTUDIOS POR ASIGNATURA

UNIDAD ACADÉMICA: **Facultad de Ciencias**

CARRERA: **Matemática**

EJE DE FORMACIÓN: **Profesional**

ASIGNATURA: **Análisis Numérico para las EDPs**

CÓDIGO: **MTM816** PENSUM: **2010**

SEMESTRE REFERENCIAL: **8** NRO. CRÉDITOS: **6**

TIPO: Obligatoria: **x** Optativa: ☐

HORAS SEMANALES: Teóricas: **5** Prácticas de Laboratorio/Ejercicios: **1**

TOTAL DE HORAS: Teóricas: **68** Prácticas de Laboratorio /Ejercicios: **16**
Actividades de Evaluación: **12**

ASIGNATURAS REQUISITOS:

Análisis Numérico II y Ecuaciones Diferenciales Parciales I

ASIGNATURAS COREQUISITOS:

OBJETIVOS DEL CURSO:

Al terminar el curso el estudiante estará en capacidad de:

1. Analizar y resolver numéricamente ecuaciones diferenciales parciales (EDPs)
2. Implementar eficientemente algoritmos numéricos para resolver EDPs
3. Afrontar problemas de modelización numérica gobernados por EDPs

CONTENIDOS:

Capítulo 1: **Introducción**

- 1.1 Diferencias Finitas
- 1.2 Elementos Finitos

Análisis Numérico para las EDPs

1.3 Problema de valor a la frontera en 1D y 2D

1.4 Formulación variacional

Capítulo 2: **Esquemas en diferencias finitas**

2.1 Errores de truncamiento

2.2 Aproximaciones en diferencias finitas

2.3 Consistencia

2.4 Estabilidad y conergencia

2.5 Estabilidad en norma-2

2.6 Ecuaciones no lineales

2.7 Refinamiento adaptativo

Capítulo 3: **Métodos de elementos finitos**

3.1 Método de elementos finitos en 1D

3.2 Elementos trinagulares y rectangulares

3.3 Matrices en problemas de 2D

3.4 Funciones bases para los espacios de elementos finitos

3.5 Convergencia

3.6 Método de Galerkin, colocación y métodos mixtos

3.7 Estabilidad

3.8 Método de elementos finitos en 2D y 3D

Capítulo 4: **Ecuaciones elípticas**

4.1 Precisión y estabilidad

4.2 Matrices de masa y rigidez

4.3 Errores

Capítulo 5: **Ecuaciones parabólicas**

5.1 Estabilidad

5.2 Convergencia

5.3 Errores

Capítulo 6: **Ecuaciones hiperbólicas**

6.1 Ecuaciones escalares

6.2 Sistemas hiperbólicos lineales

6.3 Métodos de alta resolución

6.4 Sistemas hiperbólicos no lineales

PRÁCTICAS DE LABORATORIOS/EJERCICIOS:

Tópico 1: Convergencia, estabilidad

Tópico 2: Diferencias finitas

Tópico 3: Elementos finitos, parte 1

Tópico 4: Elementos finitos, parte 2

Tópico 5: Ecuaciones elípticas

Tópico 6: Ecuaciones parabólicas

Análisis Numérico para las EDPs

Tópico 7:

Ecuaciones hiperbólicas

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

1	STRANG G., FIX G., An Analysis of the Finite Element Method, Wellesley Cambridge Press, Second Edition, 2008.
2	LEVEQUE R., Finite Difference Methods for Ordinary and Partial Differential Equations Steady State and Time Dependent Problems, Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM), Philadelphia, 2007.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1	QUARTERONI A., VALLI A., Numerical Approximation of Partial Differential Equations, Springer, 1997
2	ELMAN H., SILVESTER D., WATHEN A., Finite Elements and Fast Iterative Solvers, Oxford, 2005

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS:

Exposición oral (clase magistral)	X	Exposición audiovisual	X
Ejercicios dentro de clase	X	Ejercicios fuera del aula	X
Conferencias (profesores invitados)	X	Lecturas obligatorias	
Prácticas de laboratorio	X	Prácticas de campo	
Trabajos de investigación		Desarrollo de un proyecto	X
Otras			

FORMAS DE EVALUAR:

Pruebas parciales	X	Examen final	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X	Asistencia a prácticas	X
Participación en clase	X	Otras	X

NOTA: Para la evaluación se seguirá el Art. 56 del Reglamento respectivo

REQUISITOS DE EXPERIENCIA Y CONOCIMIENTOS DEL PROFESOR:

REQUERIMIENTOS DE RECURSOS:

No es obligatoria la utilización de ninguna plataforma en particular

FECHA DE ELABORACIÓN DEL PROGRAMA:

ENERO 2010

RESPONSABLE:

MENA PAZMIÑO HERMANN SEGUNDO