



Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

Formulario de Aprobación Curso de Posgrado 2010

Asignatura: Introducción al Método de Elementos Finitos

Profesor de la asignatura : Dr. Gabriel Acosta (Universidad de Buenos Aires), Prof. Adjunto, e Investigador Independiente del Conicet.

Profesor Responsable Local : Dr. Ernesto Mordecki, grado 5, Centro de Matemática, Facultad de Ciencias

Docentes fuera de Facultad: Integrantes del equipo de Análisis Numérico de la Universidad de Buenos Aires.

Dra. María Gabriela Armentano, Prof. Adjunto, Inv. Adjunto Conicet

Dr. Ricardo G. Durán, Prof. Titular, Inv. Principal Conicet

Dr. Ariel Lombardi, Prof. Adjunto, Inv. Asistente Conicet

**Instituto ó Unidad: Instituto de Matemática y Estadística “Rafael Laguardia”
Departamento ó Area:**

Fecha de inicio y finalización: 12 de agosto al 12 de noviembre

Horario y Salón: A confirmar

Horas Presenciales: 35

28 horas de clase

7 horas de consulta

Nº de Créditos: 8

Público objetivo y Cupos: Estudiantes de la Maestría en Ingeniería Matemática. Licenciados en Matemáticas, Física. Ingenieros, , y otros estudiantes de posgrado interesados. Sin cupo.

Objetivos: Introducir al alumno en el método de los elementos finitos para la resolución de ecuaciones en derivadas parciales, así como en algunos temas de desarrollo reciente.

Conocimientos previos exigidos: Curso de ecuaciones diferenciales.

Conocimientos previos recomendados: Curso de ecuaciones diferenciales.

Metodología de enseñanza:

**28 horas de clase (14 clases de 2 horas cada una)
7 horas de consulta**

Las clases serán teóricas, dejando espacio de consulta para los ejercicios prácticos. Considerando la extensión del curso, el desarrollo de contenidos teóricos será balanceado eligiendo solo demostraciones específicas para ser tratadas en clase, brindando las ideas generales de todos los resultados que se mencionen. Se hará lugar para aspectos de implementación (principalmente en lenguaje Matlab) de problemas escalares elípticos y parabólicos, y dependiendo del avance del curso, de problemas de elasticidad y placas.

Se estima una cantidad de 85 horas en las que el estudiante trabaje de forma independiente para llevar a cabo el trabajo de implementación numérica previamente acordado con el docente y preparar el examen final

Forma de evaluación:

Examen final y un trabajo de implementación numérica.

Temario:

Problemas elípticos: Formulación variacional. Lema de Cea. Construcción del espacio de elementos finitos. Error de interpolación y acotación del error de la aproximación en métodos conformes. Cuestiones de implementación para el problema de Poisson. Introducción a las estimaciones a posteriori.

Introducción a los métodos mixtos: Formulación variacional y la condición inf-sup. Aproximaciones mixtas y estimaciones a priori del error.

El problema de Stokes como un problema mixto. Técnicas estándar para chequear la condición inf-sup. Distintos ejemplos de elementos estables e inestables, modos de presión espurios. Los métodos de estabilización.

Ecuaciones de elasticidad lineal clásicas: Formulación variacional, desigualdad de Korn y coercitividad.

Aproximación por elementos finitos. Estructuras delgadas. Necesidad de modelos dos dimensionales.

Ecuaciones para placas de Reissner-Mindlin. Problema del bloqueo en los métodos de elementos finitos

usuales. Interpolación mixta o integración reducida. Análisis de error para métodos mixtos.

Bibliografía:

1- P.G. Ciarlet, 'The finite element method for elliptic problems', North-Holland, ISBN: 0-444-85028-7, 1978.

2- S. C. Brenner and L. R. Scott, 'The mathematical theory of finite element methods', 2nd ed., Springer, ISBN: 0-387-95451-1, 2002.



Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

3-A. Ern, and J-L Guermond, 'Theory and practice of finite elements', Springer, ISBN: 0-387-20574-8, 2004.

4-D. Boffi, F. Brezzi, L. Demkowicz, R. Durán, R. Falk, M. Fortín, 'Mixed finite elements, compatibility conditions, and applications', Springer, ISBN: 978-3-540-78314-5, 2006.

5-R. Verfurth, 'A review of a posteriori error estimation and adaptive mesh-refinement techniques', Wiley-Teubner, ISBN: 0-471-96795-5, 1996.
