

MODELACION Y ANÁLISIS NUMÉRICO - ICYA 2001
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Semestre 2016-19

Profesor: Fernando Ramírez R, Ph.D.

e-mail: framirez@uniandes.edu.co

Oficina: ML 632, Edificio Mario Laserna

Horario de Clase:	L M I J V	0800 - 1020	ML_512	13/06/16 al 30/06/16
	S	0800 - 1020	ML_604	18/06/16 al 25/06/16
	V	0800 - 1020	ML_512	1/07/16 al 1/07/16
	S	0800 - 1020	ML_604	2/07/16 al 2/07/16

Horario Taller Programación: Lunes a Viernes 11:00 – 15:50 Salón ML108A

Descripción

Existe una gran cantidad de problemas reales en ingeniería cuyas ecuaciones gobernantes no permiten el desarrollo de soluciones analíticas exactas. La solución de estos problemas requiere entonces la implementación de soluciones aproximadas mediante el uso de los métodos numéricos. Este curso presenta una introducción a los métodos numéricos y se centra en la implementación de algoritmos computacionales para la solución de problemas de ingeniería mediante el uso de estos métodos aproximados.

Objetivos

Al finalizar exitosamente este curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Explicar diferentes métodos numéricos y sus limitaciones para la solución de problemas de ingeniería.
- Deducir las ecuaciones necesarias para la aplicación de métodos numéricos en la solución de problemas de ingeniería
- Aplicar diferentes métodos numéricos para la solución de problemas de ingeniería.
- Desarrollar diagramas de flujo y programas computacionales en Python y Visual Basic para la implementación computacional de los métodos numéricos vistos en clase.

Competencias

- Capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería. **(a)**
- Capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso. **(c)**
- Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. **(e)**
- Capacidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas para la práctica de ingeniería. **(k)**

Contenido

- Modelos matemáticos, aproximaciones, errores de redondeo y truncamiento, y series de Taylor.
- Raíces de ecuaciones.
- Sistemas de ecuaciones.
- Optimización no restringida y restringida.
- Ajuste de curvas e interpolación.
- Integración y diferenciación numérica.
- Solución EDO Orden 1 y 2 – Sistemas de EDO Orden 1
- Solución EDP Elípticas
- Solución EDP Parabólicas

Metodología y Sistema de Evaluación

Durante las clases se desarrollarán los diferentes métodos numéricos previstos en el programa del curso con la activa participación de los estudiantes mediante discusiones y/o talleres individuales o en grupo.

Adicional a las clases, se tendrán sesiones de laboratorio en las cuales se discutirá la implementación computacional y la aplicación de estos métodos a diferentes problemas de la ingeniería.

- Las tareas y trabajos incluyen programas de computador que deben ser desarrollados por los estudiantes de manera individual, la copia de programas de libros, internet, o de los compañeros resultará en una nota de cero en la tarea, y el correspondiente informe al comité disciplinario.
- Las tareas e informes deberán ser entregadas en la fecha y hora acordadas. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a estas condiciones, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0).
- Los estudiantes que por razones de fuerza mayor no puedan atender a las sesiones de laboratorio o exámenes deberán comunicarlo al profesor de manera previa a la realización del laboratorio o examen.

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes criterios y porcentajes, redondeando a 2 decimales:

Criterio	Promedio Parciales	Promedio Talleres
Promedio Parciales > 3.0 y Promedio Talleres > 3.0	75%	25%
Promedio Parciales < 3.0 y Promedio Talleres < 3.0	75%	25%
Promedio Parciales < 3.0 y Promedio Talleres > 3.0	90%	10%
Promedio Talleres < 3.0 y Promedio Parciales > 3.0	10%	90%

La asistencia a clase es obligatoria, la ausencia a más de dos sesiones de clase implica la pérdida del curso.

La asistencia a los talleres es obligatoria, quien no atienda a los talleres tendrá una nota de CERO en la tarea asignada en el taller correspondiente.

Se asignarán grupos de problemas de estudio en la clase magistral, aunque no serán evaluados, se recomienda la solución de los mismos como preparación para los exámenes.

Bibliografía

Existe una gran cantidad de textos dedicados al estudio de los métodos numéricos y su aplicación en ingeniería que pueden servir como texto de consulta para el curso. A continuación se listan algunos de estos textos con énfasis en el primero de la lista que sirve como guía del curso.

- Chapra, S.C. y Canale, R.P., Métodos numéricos para ingenieros, McGraw Hill, 2006.
- Nakamura, S. Métodos numéricos aplicados con software. Prentice-Hall, 1992.
- Burden, R. y Faires, J.D., Análisis numérico. Thomson Learning, 2004.
- Nieves, A. y Domínguez, F. Métodos numéricos aplicados a la ingeniería. Editorial CECSA, México, 2002.

Responsabilidades del estudiante y comentarios generales:

- Los beneficios pedagógicos de la interacción instructor-estudiante es indiscutible, por lo tanto se aconseja y espera la participación activa de los estudiantes en clase.
- Se aconseja el trabajo en grupo para la solución de problemas complejos, sin embargo, las tareas, trabajos, y exámenes deben reflejar el trabajo individual y no la copia del trabajo de otro estudiante.
- La deshonestidad académica será sancionada de acuerdo a las normas establecidas por la universidad.
- Se espera la asistencia del estudiante a todas las sesiones de clase y laboratorio, por lo tanto es su responsabilidad consultar a sus colegas por las notas y material de clase cuando no le sea posible asistir.
- Basados en normas de comportamiento, no será permitido el uso de teléfonos celulares durante las clases, los laboratorios y exámenes.

Programa Tentativo

CLASE	FECHA			TEMA
1	Lunes	13	Junio	Introducción, Modelo Matemáticos, Aproximaciones y errores de redondeo.
2	Martes	14	Junio	Errores de truncamiento, Series de Taylor.
3	Miércoles	15	Junio	Raíces de ecuaciones: Gráfico, Bisección, Falsa Posición, Iteración simple de punto fijo, Newton-Raphson, Secante
4	Jueves	16	Junio	Raíces de ecuaciones: Raíces múltiples, Polinomios, Deflación polinomial, Muller Sistemas de ecuaciones: Gráfico, Cramer, Gauss simple
5	Viernes	17	Junio	Sistemas de ecuaciones: Descomposición Matricial (LU, LL', Crout), M. Inversa, Mat. Especiales, Gauss-Seidel
	Sábado	18	Junio	EXAMEN PARCIAL I (Clases 1 a 5)
6	Lunes	20	Junio	Optimización no restringida: Multidimensional, Univariada, M. Gradiente-Máxima inclinación. Optimización restringida: Grafico
7	Martes	21	Junio	Optimización restringida: Simplex. Ajuste de curvas: Mínimos cuadrados 1
8	Miércoles	22	Junio	Ajuste curvas: Mínimos cuadrados 2 Interpolación polinomial y trazadores
9	Jueves	23	Junio	Integración y diferenciación numérica: Trapecio, Simpson, Múltiple, Cuadratura de Gauss
10	Viernes	24	Junio	ODE Orden 1: Euler, Pto medio, Runge-Kutta, Sistemas de ecuaciones, M. Adaptativos.
	Sábado	25	Junio	EXAMEN PARCIAL II (Clases 6 a 9)
11	Lunes	27	Junio	ODE Orden 2: M. Disparo, Dif. Finitas, Valores y vectores propios,
12	Martes	28	Junio	EDP Elípticas: Dif. Finitas - Liebmann, Var. Secundarias, Condiciones de frontera, Frontera Irregulares.
13	Miércoles	29	Junio	EDP Parabólicas 1D: Explicito, Implícito Simple, Crank Nicholson
14	Jueves	30		Parabólicas 2D: Met. Implícito dirección alternante.
	Viernes	1	Julio	EXAMEN PARCIAL III (Clases 10 a 14)