

Cálculo Numérico \mathbb{E} (Actuaría y Economía)

27 de Junio de 2024

Pablo Castañeda, Cubículo 18
gente.itam.mx/pablo.castaneda
pablo.castaneda@itam.mx
5628 4000 ext. 3830

Temario tentativo. El análisis numérico así como todas las herramientas del cómputo científico son cada día más útiles y con muchas ventajas tanto en el desempeño como en la implementación de códigos eficientes que sean capaces de resolver con alta precisión problemas de distintas índoles. En este curso, daremos un paseo bastante amplio cubriendo varias de estas metodologías; un punto crucial es intentar explicar las limitaciones y las ventajas de cada una. En este temario, decimos *tentativo* pues los números entre paréntesis resultan ser solamente una guía del número de aulas que emplearemos en cada uno de los temas.

1. Modelación, programación y la representación de números (4)

- Introducción a PYTHON
- Aritmética de precisión finita, breve introducción a la representación de 64 bits.
- Errores de aproximación, errores de redondeo.
- Ejemplos de pérdida de precisión debido a errores de redondeo.

2. Diferenciación e Integración Numéricas (5)

- Diferencias finitas hacia adelante, centradas de orden 2. Teorema de Taylor.
- Aproximación de segundas derivadas.
- Reglas del trapecio, Simpson y Gauss. (Función *erf.*)
- Creación de reglas de integración: coeficientes indeterminados.
- Integración en dos dimensiones.

3. Números aleatorios (3)

- Pseudoaleatorios y método de transformación.
- Integración de Montecarlo.

4. Soluciones de sistemas lineales (6)

- Eliminación Gaussiana, factorización LU con pivoteo; contraejemplos.
- Factorización de Cholesky y descomposición en valores singulares.
- Normas matriciales, número de condición y pseudoinversa.
- Problemas de mínimos cuadrados y ajuste de curvas.

5. Ajuste de funciones (4)

- Interpolación polinomial. Vandermonde, Lagrange y Newton.
- Splines Cúbicos.
- El concepto de extrapolación, ejemplos y problemas.

6. Localización de raíces y extremos locales (3)

- Método de la bisección
- Método de Newton.

7. Ecuaciones Diferenciales, ED (5)

- EDO (Ordinarias): métodos de Euler y Runge-Kutta.
- EDP (Parciales): Diferencias finitas para problemas de difusión.

Referencias

1. U.M. Ascher, C. Grief, *A First Course in Numerical Methods*. Computational Science and Engineering Series, SIAM Press.
2. R.L. Burden & J.D. Faires, *Análisis Numérico*, International Thompson Edition.
3. R.M. del Castillo Vásquez, *Introducción al Cómputo Científico con Python*. Las Prensas de Ciencias.
4. I. Gladwell, J.G. Nagy & W.E. Ferguson, *Introduction to Scientific Computing using Matlab*.
5. D.J. Higham & N.J. Higham, *Matlab Guide*, SIAM.
6. C.F. van Loan, *Introduction to Scientific Computing*, Prentice-Hall.

La **calificación del curso** se obtendrá con el 50 % de los **tres exámenes parciales** (incluyendo partes de los temas 1-3, 4 y 5-6 respectivamente); 30 % del examen más alto y 10 % los dos más bajos. Un conjunto de **proyectos cortos** valdrá 20 % y el 30 % restante proviene del **examen final** que es acumulativo.

El Examen Final, deberá presentarse durante el período de exámenes finales, en la hora y el salón que asigne la administración; por ningún motivo se puede alterar el calendario. De acuerdo con el Reglamento de Alumnos del ITAM es necesario aprobar el examen final para aprobar el curso. (Con 6.0 como calificación mínima.)

Al inicio del semestre se dará un horario de atención a estudiantes. También colocaremos información importante en CANVAS. Es posible la atención fuera de este horario solicitando previa cita conmigo. No hay atención desde el día anterior a cualquier examen.

Además, se puede recibir ayuda de alumnos de semestres avanzados. Recuerden que existe la oficina de la **Facultad Menor de Matemáticas** con correo electrónico

facudematesitam@gmail.com

Su sede está ubicada frente al salón RH 104.