

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	Universidad de Sonora
DIVISIÓN ACADÉMICA	División Ciencias Exactas y Naturales
DEPARTAMENTO QUE IMPARTE LA MATERIA	Departamento de Matemáticas
LICENCIATURAS USUARIAS	Física, Matemáticas y Ciencias de la Computación
NOMBRE DE LA MATERIA	Análisis Numérico I
EJE FORMATIVO	Básico
REQUISITOS	Cálculo Diferencial e Integral II
CARÁCTER	Obligatorio
VALOR EN CRÉDITOS	9 (4 teoría/1 taller)

Introducción

Dentro de las ciencias, al establecer modelos matemáticos para el estudio de los fenómenos es común que no se pueda dar una solución exacta al problema matemático inherente al modelo y se recurra, entonces, a una solución aproximada proporcionada por algún método numérico, implementado vía computadora. El diseño y estudio de estos métodos numéricos constituyen el núcleo central de la disciplina conocida como Análisis Numérico. Actualmente, el auge de la computación ha propiciado el uso más frecuente, en Ciencias, de modelos matemáticos que conllevan el empleo de algún método numérico, por lo que es imprescindible un conocimiento del Análisis Numérico para todos aquellos interesados en desarrollar una labor científica.

Objetivo General del Curso

Al término del curso el alumno será capaz de analizar métodos numéricos en términos de su formación, estudio de su convergencia y análisis de su error, así como de su implementación computacional y viabilidad para la solución de problemas científicos.

Objetivos Específicos del Curso

Al término del curso el alumno será capaz de:

1. implementar en computadora cada algoritmo estudiado, para la resolución de problemas;
2. estimar la correspondiente cota del error de la aproximación obtenida con un algoritmo;
3. elegir el algoritmo más adecuado para la resolución de un problema dado, en términos de la convergencia y la viabilidad computacional.

Contenido:

1. Introducción a los métodos numéricos y al error.

- 1.1. Características de los métodos numéricos.
- 1.2. Errores presentes en los cálculos numéricos: inherentes, de redondeo, de truncamiento.

- 1.3. Teoría del error: error absoluto y error relativo. Cotas de error. Propagación del error.
- 1.4. Convergencia y divergencia de algoritmos. Algoritmos estables e inestables.

2. Solución de ecuaciones no lineales

- 2.1. Método de bisección
- 2.2. Método de Punto Fijo
- 2.3. Método de Newton-Raphson
- 2.4. Método de Regula Falsa (Falsa Posición)

3. Solución de sistemas de ecuaciones lineales

- 3.1. Introducción
- 3.2. Eliminación gaussiana
- 3.3. Descomposición LU
- 3.4. Método de Gauss-Seidel

4. Interpolación y aproximación

- 4.1. Ideas básicas. Diferencias entre interpolación y aproximación
- 4.2. Interpolación polinomial Lagrangiana
- 4.3. Criterio de mínimos cuadrados.
- 4.4. Regresión lineal
- 4.5. Regresión no lineal: cuadrático, hiperbólico, exponencial y geométrico.

5. Integración numérica

- 5.1. Introducción
- 5.2. Método de Trapecio.
- 5.3. Cota del error para Trapecio.
- 5.4. Métodos de Simpson
- 5.5. Cota del error para Simpson

Estrategias Didácticas

- En general, promover la participación activa de los estudiantes poniendo especial atención al desarrollo de habilidades de carácter general así como específicas de los métodos numéricos.
- Para todos los algoritmos estudiados analizar las condiciones para su convergencia, además del error.
- Implementar computacionalmente los algoritmos estudiados, ya sea en Taller o como tareas.
- Promover la investigación bibliográfica sobre aspectos teóricos.
- Durante el taller se sugiere que el profesor emplee dinámicas que promuevan el trabajo en equipo.
- Aplicar los métodos estudiados para resolver problemas científicos.

Estrategias de Evaluación

Para la evaluación de los estudiantes, el profesor tomará en cuenta:

- resultados de los exámenes parciales aplicados (se sugiere que sean al menos tres),
- tareas, trabajos de investigación,
- participación individual y colectiva en las actividades cotidianas.

Los porcentajes serán previamente acordados al inicio del semestre.

Bibliografía

- Burden, R., Faires, J. D., Análisis Numérico, Séptima Edición, Thomson Learning, 2002.
- Kincaid, David & Cheney, Ward. Análisis Numérico, las Matemáticas del Cálculo Científico. Addison-Wesley Iberoamericana., 1994
- Maron, Melvin J. & López, Robert J. Análisis Numérico, un Enfoque Práctico, 3° edición. CECSA, 1995.
- Mathews, J. H., Fink, D. K., Métodos Numéricos con Matlab. Tercera Edición, Prentice Hall, 2000.
- Nakamura, S., Análisis Numérico y Visualización Gráfica con Matlab., Prentice Hall, 1997
- Chapra, S. C., Canale R. P., Métodos Numéricos para Ingenieros, Cuarta edición. McGraw-Hill, 2003.
- Nieves, A., Domínguez, F. C., Métodos Numéricos, Aplicados a la Ingeniería, Segunda Edición, CECSA, 2002.

Perfil Académico Deseable del Maestro

Se recomienda que el profesor tenga las siguientes características:

- Formación matemática sólida en el área,
- Posea conocimientos acerca de la utilización de los métodos numéricos,
- Incorpore el empleo de recursos computacionales en las actividades cotidianas del curso.