



Universidad de Puerto Rico
Recinto de Mayagüez
Facultad de Artes y Ciencias
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MATEMATICAS

Curso: Análisis Numérico Matemático

Codificación: MATE 6672

Número de horas/crédito: 3

Prerrequisitos, correquisitos y otros requerimientos:

Se asume que el estudiante tiene conocimiento básico de métodos y técnicas numéricas, así como suficiente madurez matemática como para entender y realizar demostraciones. El curso posee un fuerte componente de programación por lo que se requiere que el estudiante tenga destrezas programando en un lenguaje de programación de alto ya sea C++, Fortran o Matlab.

Descripción del curso:

Mathematical methods of computation applicable to automatic digital computers, choice and use of tables, finite differences, roots of equations, numerical differentiation and integration, curve fitting, least squares, harmonic analysis.

Objetivos del Curso: Al terminar el semestre el estudiante será capaz de:

1. Aplicar métodos directos para la solución de sistemas lineales.
2. Aplicar e implementar técnicas numéricas para aproximar la solución de problemas no lineales: método de la bisección, Punto Fijo y Newton.
3. Aplicar e implementar cuadraturas para integración numérica
4. Aplicar e implementar métodos para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias: Runge-Kutta, Adams-Moulton y Adams-Bashforth y los BDF.
5. Proveer análisis teórico sobre la convergencia y estabilidad de métodos numéricos para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias.
6. Aplicar técnicas numéricas para la solución de problemas en general.
7. Trabajar en un proyecto final que involucre un tema relacionado con análisis numérico.

Bosquejo de contenido y distribución del tiempo:

- Espacios normados en dimensión finita. 4h
- Métodos directos para resolver sistemas:
 - Eliminación Gaussiana y variantes de pivoteo 2h
 - Factorización LU, PLU, Cholesky. 2h
- Métodos para problemas no lineales:
 - bisección, iteración de punto fijo, Método de Newton 3h

- Systems of non-linear equations 2h
- Examen I 2h
- Interpolación: polinomios de Lagrange y Hermite 4h
- Aproximación en la norma L_∞ . 3h
- Aproximación en la norma L_2 , problema de mínimos cuadrados. 3h
- Integración numérica: cuadraturas de Newton-Cotes y de Gauss. 3h
- Examen II 2h
- Problema de Cauchy, Teorema de Picard 3h
- Convergencia y estabilidad de métodos de un paso:
 - Euler explícito e implícito 2h
 - métodos de Runge Kutta 3h
- Convergencia y estabilidad de métodos multipasos:
 - Adams Bashforth, Adams Moulton 3h
 - Backward Differentiation Formulas (BDF) 2h
- Examen III 2h

Estrategias de evaluación:

La evaluación del curso incluye exámenes, asignaciones, y la preparación y presentación de un proyecto relacionado con temas del curso. Los exámenes parciales se realizarán fuera de la hora de clase y se anunciarán con dos semanas de anticipación.

Examen 1	25%
Examen 2	25%
Examen 3	25%
Tareas	10%
Proyecto	15%
Total	100%

Sistema de calificación:

A	B	C	D	F
90% - 100%	80% - 89%	65% - 79%	60% - 64%	0% - 59%

Estrategias instruccionales:

Conferencias en donde se presentan: los conceptos y métodos fundamentales de los diversos tópicos relacionados con el contenido de la curso. Además, se utilizará tecnología avanzada, trabajo en clase, discusión abierta, sesiones abiertas a preguntas, proyectos, etc.

Recursos de aprendizaje o instalaciones mínimos disponibles o requeridos:

Los estudiantes podrán usar los recursos físicos y bibliotecarios con los que cuenta el Departamento de Matemáticas y el RUM, así como los laboratorios de computadoras ubicados en el primer piso. Tendrán a su disposición el uso de MATLAB para resolver los problemas asignados para las tareas, así como en los exámenes y proyecto.

Referencias bibliográficas:

1. E. Süli and D. Mayers, *An introduction to Numerical Analysis*, Cambridge University Press 2003, ISBN 0-521-00794-1
2. U.M. Ascher and L.R. Petzold, *Computer Methods for Ordinary Differential Equations and Differential-Algebraic Equations*, , SIAM 1998.
3. A. Iserles, *A first course in numerical analysis*, Cambridge University Press, 1999.
4. Hairer and Wanner, *Numerical methods for Ordinary differential Equations*, Springer Verlag 1999.
5. Deuflard, *Scientific Computation*, Springer Verlag, 2000.
6. W. Gautschi, *Introduction to numerical analysis*, Birkhauser, 1997.
7. K. Atkinson and Wang. *Numerical Analysis*, Springer Verlag, 2000.

Ley 51: Ley de Servicios Educativos Integrales para Personas con Impedimentos: **Después de identificarse con el profesor y la institución, los estudiantes con impedimento recibirán acomodo razonable en sus cursos y evaluaciones. Para más información comuníquese con Servicios a Estudiantes con Impedimentos en la Oficina del Decano de Estudiantes (frente al edificio de Rectoría), 787-265-3862 ó 787-832-4040 x 3250 ó 3258.**