



Propuesta de materia: Métodos Numéricos

Descripción

1. Nombre de la materia: Métodos Numéricos
2. Objetivos:
 1. Comprender los métodos numéricos más comunes y relevantes utilizados para la resolución de problemas del área de ciencias e ingeniería.
 2. Saber elegir el método más adecuado dependiendo del problema que se desee resolver.
 3. Adquirir experiencia en la utilización de software de cálculo numérico.
 4. Practicar la escritura de informes técnicos y la presentación oral de resultados.
3. Nombre del profesor: Diego Passarella
4. Carrera: Diploma en Ciencia y Tecnología
5. Núcleo: Complementario
6. Créditos: 8 (ocho)
7. Dedicación: Cuatrimestral
8. Carga horaria semanal: 5 hs. (5 horas)
9. Carga horaria total: 90 hs. (noventa horas)

Conocimientos previos

Algebra y geometría analítica, Análisis I, Análisis II.

Contenidos mínimos

Representación de coma flotante. Nociones de error. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Resolución de ecuaciones no lineales. Resolución de sistemas de ecuaciones no lineales. Aproximación polinómica de funciones y ajuste de series de datos. Integración y derivación numérica. Resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias, problemas de valor inicial y de frontera. Diferencias Finitas.

Programa analítico

Unidad 1: Introducción



DEPARTAMENTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES

Roque Saenz Peña 252 – (B1876BXD) Bernal – Buenos Aires – Argentina

Codificación de números de coma flotante. Problemas de redondeo. Nociones de sucesiones y convergencia. Normas vectoriales y matriciales. Errores. Criterios de parada.

Unidad 2: Resolución de sistemas de ecuaciones lineales

Repaso de álgebra matricial. Métodos directos (Matrices diagonales y triangulares, factorización LU). Condicionamiento de un sistema lineal. Métodos iterativos (Jacobi, Gauss-Seidel, Métodos de relajación). Velocidad de convergencia.

Unidad 3: Resolución de ecuaciones no lineales

Método de bisección. Métodos de punto fijo, Newton-Raphson. Condiciones de convergencia. Sistemas de ecuaciones no lineales. Nociones del problema de optimización.

Unidad 5: Interpolación numérica

Interpolación polinómica de Taylor, Lagrange, Hermite y Chebyshev. Fenómeno de Runge. Splines. Ajuste por mínimos cuadrados.

Unidad 6: Derivación e integración numérica

Fórmula de Taylor, fórmulas centradas y descentradas de la derivada primera. Derivadas de orden superior. Fórmulas de integración del tipo Newton-Cotes (punto medio, trapecio y fórmulas de Simpson). Estimación del error.

Unidad 7: Ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO's)

Problemas de valor inicial. Métodos de un paso (Euler y Crank-Nicholson). Métodos multipaso (Runge-Kutta). Métodos Predictor-Corrector. Sistemas de EDO's. Problemas de Frontera. Diferencias finitas.

Dictado

Cronograma de referencia:



DEPARTAMENTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES

Roque Saenz Peña 252 – (B1876BXD) Bernal – Buenos Aires – Argentina

Clase	Teoría	Práctica
1	Introducción a la materia y U1.	Introducción a Matlab u Octave. Escalares, vectores y matrices. Herramientas de graficación. Ejercicios.
2	U2. Métodos directos para Sistemas de Ecuaciones Lineales (SEL)	Bucle “for” y condicionales “if”. Métodos directos: Algoritmos de Descenso y Remonte. Factorización de Gauss. Ejercicios.
3	U2. Métodos directos p/SEL	Normas. Métodos directos: Factorización LU y Cholesky. Condicionamiento. Ejercicios.
4	U2. Métodos iterativos p/SEL	Bucle “while”. Métodos iterativos: Jacobi y Gauss-Seidel. Velocidad de convergencia.
5	U2. Métodos iterativos p/SEL	Métodos iterativos: Relajación. Comparación entre métodos. Ejercicios.
6	U4. Ecuaciones no lineales y Sistemas de EnL	Bisección, Newton-Raphson y punto fijo. Ejercicios.
7	Trabajo Práctico N°1. Planteo del problema y estrategia de resolución	Desarrollo del TP N°1.
8	U5. Interpolación y ajuste.	Ejercicios utilizando comandos propios del lenguaje utilizado (polyfit, polyval, spline).
9	Repaso y consultas.	1er Parcial Teórico
10	U6. Derivación e Integración Numérica.	Programación de métodos. Análisis de error. Ejercicios.
11	U7. EDO's - PVI. Métodos de Euler.	Método de Euler y Theta-Método. Estabilidad. Ejercicios.
12	U7. EDO's – PVI. Métodos de alto orden.	Fórmulas de la familia Runge-Kutta. Regla de Butcher. Ejercicios.
13	Trabajo Práctico N°2. Planteo del problema y estrategia de resolución	Desarrollo del TP N°2.
14	U7. EDO's – PVF. Métodos multipaso.	Fórmulas de la familia Adams-Bashford y Adams-Moulton. Ejercicios.



DEPARTAMENTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES

Roque Saenz Peña 252 – (B1876BXD) Bernal – Buenos Aires – Argentina

15	U7. EDO's – PVF evolutivos. Diferencias Finitas. Problemas parabólicos.	Problemas parabólicos. La ecuación del calor. Ejercicios.
16	U7. EDO's – PVF evolutivos. Diferencias Finitas. Problemas hiperbólicos y elípticos.	Problemas hiperbólicos: Circuito RLC Problemas elíptico: Tracción de una barra. Ejercicios.
17	Repaso y consultas.	2do. Parcial Teórico
18	Repaso y consultas.	Fecha de recuperatorio y 1ra fecha de Integrador

Régimen: Teórico-Práctico. Una clase teórica semanal de tres horas, complementada con una clase práctica de tres horas. En las clases teóricas se desarrollarán los métodos y algoritmos de cada tema. Las clases prácticas estarán orientadas programación de los algoritmos desarrollados en la teoría y a la resolución de ejercicios utilizándolos. En cada caso, se utilizarán también los comandos específicos del software de cálculo utilizado. Se buscará que los alumnos adquieran destreza en la utilización de algún software de cálculo científico (MatLab, Octave u otro) y sean capaces de programar los algoritmos vistos en la materia, con el objetivo de la resolución de problemas. Las clases prácticas tendrán un uso intensivo de computadora, por lo que se solicita que el aula de laboratorio cuente con una computadora por alumno.

Modo de evaluación: De acuerdo con la sección II del Régimen de estudios de la Universidad Nacional de Quilmes, Resolución (CS) N°: 004/08. Las instancias parciales de evaluación serán:

1. Dos exámenes parciales teóricos. Peso en la nota final: 30% c/u.
2. Dos trabajos prácticos. Peso en la nota final: 20% c/u.

Se podrán recuperar un examen teórico y un TP como máximo.

Bibliografía

- Burden, R.L; – Faires, J.D. Análisis Numérico, 7ma Edición.
- Quarteroni, A; Saleri, F. Cálculo Científico con MATLAB and Octave, 2006.



DEPARTAMENTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES

Roque Saenz Peña 252 – (B1876BXD) Bernal – Buenos Aires – Argentina

- Nakamura, S. Análisis Numérico y Visualización Gráfica con Matlab. Prentice-Hall 1997.
- Moler, C. Numerical Computing with MATLAB. SIAM, 2004. (disponible en <http://www.mathworks.com/moler/>)
- Kincaid, D; Cheney, W. Numerical Analysis – Mathematics of Scientific Computing, 3rd Edition. AMS 2002.
- Quarteroni, A; Sacco, R; Saleri, F. Numerical Mathematics. Springer, 2000.