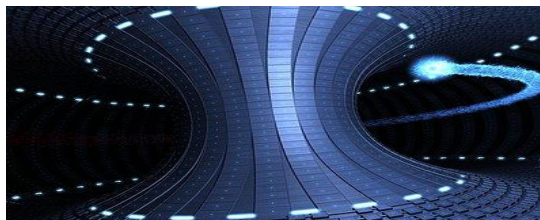


Curso de Posgrado
“ALGEBRA LINEAL NUMÉRICA”
Res. N° 0560/16- CD



Profesor Dictante y Coordinador:

Germán Ariel Torres

Objetivos:

Al finalizar el curso los alumnos estarán en condiciones de: (1) comprender e implementar métodos directos e iterativos fundamentales para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales, aproximación mediante técnicas de cuadrados mínimos, y el cálculo de autovalores y autovectores; (2) saber elegir los métodos a utilizar para resolver el problema planteado; (3) conocer las restricciones de cada método numérico en cuanto a su eficiencia y su campo de aplicación; (4) conocer la influencia de la propagación de errores durante la resolución de problemas de Álgebra Lineal Numérica

Programa:

UNIDAD 1: MÉTODOS DIRECTOS PARA LA RESOLUCIÓN DE SISTEMAS LINEALES.

Matrices en bloques. Operaciones con matrices en bloques. Sistemas triangulares (inferiores y superiores). Algoritmos versión fila y columna, versión modificada (bloques). Costo operacional. Matrices definidas positivas. Descomposición de Cholesky. Algoritmos versión producto interno, producto exterior y de borde. Costo operacional. Teorema de la descomposición de Cholesky. Eliminación Gaussiana y Descomposición LU. Eliminación Gaussiana sin intercambio de filas. Algoritmo de eliminación Gaussiana y descomposición LU. Costo operacional. Teorema de la descomposición LU. Variantes de la descomposición LU. Eliminación Gaussiana con pivoteo parcial. Algoritmo para resolución de sistema lineal con pivoteo parcial. Costo operacional.

Pivoteo total. Valores singulares. Descomposición en valores singulares.

UNIDAD 2: SENSIBILIDAD DE SISTEMAS LINEALES.

Normas vectoriales y matriciales. Normas matriciales inducidas. Norma de Frobenius. Sensibilidad de sistemas lineales. Número de condición de una matriz. Efecto de perturbaciones en el vector independiente. Matrices bien y mal condicionadas. Interpretación geométrica del mal condicionamiento. Mal condicionamiento causado por escalado deficiente. Efecto de perturbaciones en la matriz. Estimación del número de condición. Análisis de errores de redondeo.

UNIDAD 3: MÉTODOS ITERATIVOS PARA LA RESOLUCIÓN DE SISTEMAS LINEALES.

Métodos de descomposición. Métodos de Jacobi y Gauss-Seidel. Algoritmos. Procedimiento de aceleración. Métodos de descenso. Elección óptima del paso. Condición necesaria para la convergencia. Convergencia de los métodos de descenso. Método de gradiente (o máximo descenso). Convergencia del método de gradiente. Método de gradiente con parámetro constante. Método de Richardson. Método de gradientes conjugados. Direcciones A-conjugadas. Algoritmo de gradiente conjugados. Costo operacional. Espacios de Krylov. Convergencia del método de gradientes conjugados. Precondicionamiento de una matriz. Método de gradientes conjugados precondicionado. Algoritmo.

UNIDAD 4: PROBLEMA DE CUADRADOS MÍNIMOS.

Sistemas lineales sobredeterminados. Matrices ortogonales. Propiedades. Rotaciones. Rotaciones de Givens. Descomposición QR usando rotaciones. Algoritmo. Costo computacional. Reflexiones. Reflexiones de Householder. Consideraciones prácticas. Descomposición QR usando reflexiones. Algoritmo. Costo computacional. Solución al problema de cuadrados mínimos usando descomposición QR. Descomposición QR para matrices rectangulares. Casos cuando la matriz es de rango completo y cuando es de rango deficiente. Geometría del problema de cuadrados mínimos. Proyecciones ortogonales. Ecuaciones normales.

UNIDAD 5: SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES.

Método de Newton n-dimensional. Algoritmo. Costo computacional. Ventajas y desventajas del Método de Newton. Método de Newton discreto (aproximación por diferencias finitas). Métodos Quasi-Newton. Ejemplos. Métodos secantes. Ejemplos. Método de Broyden.

Métodos de Newton truncados. Orden de convergencia. Convergencia lineal, superlineal y cuadrática. Convergencia cuadrática del Método de Newton.

UNIDAD 6: PROBLEMA DE AUTOVALORES Y AUTOVECTORES.

Método de las potencias. Propiedades de convergencia. Algoritmo. Método de las potencias inverso. Algoritmo. Método del cociente de Rayleigh. Algoritmo. Teorema de Schur. Algoritmo QR.

UNIDAD 7: PROGRAMACIÓN LINEAL.

Convexidad y desigualdades lineales. Programación lineal. Método simplex.

Requisitos de cursado:

El Curso está dirigido Licenciados en Matemática, en Física, Química, en Biología, Sistemas de Información, Ingenieros Eléctricos Electrónicos Profesores en Matemática y Profesores en Física

Fecha de Inicio:

12/09/16 – Aula de Posgrado FaCENA.

Días de dictado: lunes de 07:30 a 11:30 hs y viernes de 14:00 a 18:00 hs.

Duración:

3 meses. El curso constará de 16 clases teórico-prácticas de 4 horas cada una. De esta manera la carga horaria total del curso es 64 horas presenciales.

Cupos: mínimo: 1 – máximo: 20

Requisitos de aprobación:

Para aprobar el curso los alumnos deberán:

- aprobar los exámenes parciales.
- aprobar un examen final teórico-práctico.
- presentación de un trabajo de investigación.
- asistencia de al menos el 70% de las clases.

Arancel: \$500,00.

Pre-inscripción:

<http://exa.unne.edu.ar/postgrado/1/inscripcion/formulario.php>

Secretaría de Investigación y Posgrado - FaCENA –
2° Piso Edificio Central
Av. Libertad 5400 - Campus
Te: 0379 - 4473931 – int. 118
sip.cursos@comunidad.unne.edu.ar