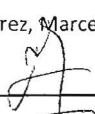


UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR							1	3
BAHIA BLANCA - ARGENTINA								
DEPARTAMENTO DE MATEMATICA								
PROGRAMA DE: Álgebra Lineal Numérica						Curso / Seminario		
						Posgrado		
HORAS			PROFESOR RESPONSABLE					
60			Álvarez, Marcela Patricia					
Requisitos previos								
Conocimientos de Álgebra Lineal y Análisis Numérico o cursos equivalentes.								
DESCRIPCIÓN								
Este curso está destinado a graduados de matemática, física, ingenierías y ciencias de la computación que deseen adentrarse en los problemas del álgebra lineal numérica, tanto desde el punto de vista teórico como el de las aplicaciones. Este tema constituye un área de investigación de rápida evolución desde el advenimiento de computadoras cada vez más potentes y accesibles. Da las herramientas básicas para el análisis matricial, con aplicación en la solución de problemas y para el desarrollo de métodos en otras áreas de estudio tales como optimización y ecuaciones diferenciales. Los temas incluyen el análisis de problemas de cuadrados mínimos lineales, factorización QR y cuadrados mínimos, problemas de autovalores y autovectores, descomposición en valores singulares, métodos iterativos para problemas de autovalores, estabilidad y precisión de los algoritmos numéricos, número de condición, software de álgebra lineal. Los ejercicios propuestos requieren un cierto conocimiento de MATLAB que se puede adquirir a lo largo del curso.								
OBJETIVO								
Los objetivos de la materia son que los graduados sean capaces de: Modelar problemas de la vida real, que puedan resolverse aplicando los métodos vistos del álgebra lineal numérica. Implementar métodos directos o iterativos, fundamentales para la aproximación, mediante técnicas de cuadrados mínimos y el cálculo de autovalores y autovectores. Discernir qué métodos utilizar para resolver el problema planteado. Reconocer las restricciones de cada método numérico en cuanto a su eficiencia y a su eficacia. Reconocer problemas cuya complejidad requiera necesariamente el uso de algún programa de computación. Controlar la influencia de la propagación de errores cometidos durante la resolución de problemas del álgebra lineal numérica. Objetivos secundarios: colaborar con otras áreas y programas del Departamento de Matemática, en proyectos docentes o investigativos de carácter multidisciplinario e impulsar el trabajo de los becarios y graduados en los cursos de posgrado y laboratorio del Departamento.								
MOTIVACION O FUNDAMENTACION DEL CURSO								
Es un curso esencial para todo aquel graduado interesado en investigar en modelización numérica y, más generalmente, en matemática aplicada.								
Año	2015							

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						2	3
BAHIA BLANCA		-				ARGENTINA	
PROGRAMA DE: Álgebra Lineal Numérica					Curso / Seminario		
					Posgrado		
MECANISMO DE EVALUACIÓN							
Evaluación continua: se realizará mediante la resolución de problemas que se realizarán fuera del aula de manera individual, y se entregarán en los plazos que se irán indicando a lo largo del curso.							
Entrega de un trabajo final.							
PROGRAMA							
1. Introducción							
1.1 Problemas Standard de Álgebra Lineal Numérica. Técnicas generales: factorización de matrices, teoría de perturbación, efectos del error de redondeo en los algoritmos, análisis de la velocidad de los algoritmos. Ejemplos.							
1.2 Vectores y matrices ortogonales. Normas de vectores y matrices.							
1.3 Problemas lineales de cuadrados mínimos. Factorizaciones de matrices que resuelven el problema de cuadrados mínimos. Ecuaciones normales. Factorización QR.							
1.4 Vectores ortonormales y el método de ortogonalización de Gram-Schmidt.							
1.5 Transformaciones de Householder. Rotaciones de Givens.							
1.6 Problemas de cuadrados mínimos con rango deficiente utilizando descomposición QR con pivoteo.							
1.7 Aproximación geométrica y sensibilidad del problema de cuadrados mínimos.							
2. Descomposición en valores singulares.							
2.1 Método de descomposición de una matriz en valores singulares: aplicaciones de esta descomposición.							
2.2 La descomposición en valores singulares y el problema de cuadrados mínimos. Resolución del problema de cuadrados mínimos con rango deficiente utilizando SVD.							
3. Condicionamiento y estabilidad.							
3.1 Número de condición del problema de cuadrados mínimos lineales. Matriz pseudoinversa.							
3.2 Estabilidad. Estabilidad del algoritmo de Householder Estabilidad del algoritmo de sustitución regresiva.							
3.3 Condicionamiento y estabilidad de algoritmos de cuadrados mínimos.							
4. Autovalores y autovectores.							
4.1 Sistemas de ecuaciones diferenciales.							
4.2 Problemas de autovalores. Algoritmos de autovalores.							
4.3 Reducción a la Forma de Hessenberg y a la Forma Tridiagonal.							
4.4 Cociente de Rayleigh. Iteración inversa.							
4.5 El algoritmo QR con y sin traslaciones, su implementación. Uso de QR para el cálculo de autovalores. Otros algoritmos de tipo QR.							
4.6 Teoremas de unicidad para la forma de Hessemberg.							
Año	2015						

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR		3	3
BAHIA BLANCA		ARGENTINA	
DEPARTAMENTO DE MATEMATICA			
PROGRAMA DE: Álgebra Lineal Numérica		Curso / Seminario	
		Posgrado	
5. Métodos iterativos para problemas de autovalores. 5.1 Iteración de Arnoldi. Localización de autovalores utilizando el proceso de Arnoldi. Algoritmo GMRES (Generalized Minimal Residuals). 5.2 Iteración de Lanczos en aritmética exacta y aritmética de punto flotante. Cuadratura gaussiana. 5.3 Revisión del Método del gradiente conjugado. Precondicionadores para el problema de autovalores. 5.4 Métodos de biortogonalización. 6. Aplicación: análisis de componentes principales (PCA) Definición y derivación de Componentes Principales. Propiedades. Ejemplos. <u>BIBLIOGRAFIA</u> Demmel, J. W., <i>Applied Numerical Linear Algebra</i>. SIAM, 1997. Golub G. H. and C. F. Van Loan, <i>Matrix Computations</i>. 3rd ed., Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1996. Jolliffe, I. T., <i>Principal component analysis</i>. John Wiley & Sons, Ltd, 2005. Stewart, G. W., <i>Matrix Algorithm</i>. SIAM, 1998. Trefethen, L. N. and D. Bau, <i>Numerical Linear Algebra</i>. SIAM, 1997. Watkins, D. S., <i>Fundamentals of Matrix Computations</i>. John Wiley & Sons, 1991. Bibliografía para Álgebra Lineal, nivel pregrado: El siguiente es un texto excelente para la revisión de los conceptos fundamentales y algunas aplicaciones del álgebra lineal: Strang, G., <i>Linear Algebra and Its Applications</i>, 4th Edition, Brooks Cole, 2006. Referencias para Programación MATLAB: Tutoriales de MATLAB y Recursos de Aprendizaje MATLAB Tutorials and Learning Resources Fundamentos de programación de MATLAB MATLAB Programming Fundamentals Higham D. and N. J. Higham, <i>MATLAB Guide</i>, 2nd Ed., SIAM, 2005.			
AÑO	PROFESOR RESPONSABLE	DIRECTOR DEPARTAMENTO	
2015	Álvarez, Marcela Patricia 	Dr. Sheldy Ombrosi 