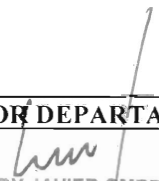


UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR							1	4
BAHIA BLANCA							ARGENTINA	
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA								
PROGRAMA DE: ALGEBRA LINEAL NUMERICA							Curso	
							Posgrado	
HORAS				PROFESOR RESPONSABLE				
60 (sesenta)				Marcela Patricia ÁLVAREZ				
REQUISITOS PREVIOS								
Conocimientos de Álgebra 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.								
OBJETIVOS								
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.								
AÑO	2018							

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR							2	4
BAHIA BLANCA				ARGENTINA				
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA								
PROGRAMA DE:		ALGEBRA LINEAL NUMERICA				Curso		
						Posgrado		
MOTIVACIÓN O FUNDAMENTACIÓN DEL CURSO								
Es un curso esencial para todo aquel graduado interesado en investigar en modelización numérica y, más generalmente, en matemática aplicada.								
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 números de condición, 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.								
1.4 Factorización QR.								
1.5 Vectores ortonormales y el método de ortogonalización de Gram-Schmidt.								
1.6 Transformaciones de Householder. Rotaciones de Givens.								
1.7 Problemas de cuadrados mínimos con rango deficiente.								
1.8 Aproximación geométrica y sensibilidad del problema de cuadrados mínimos.								
2. Descomposición en valores singulares (SVD).								
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 de una matriz. Matriz pseudoinversa. Aritmética de punto flotante.								
AÑO	2018							

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						3	4
BAHIA BLANCA				ARGENTINA			
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA							
PROGRAMA DE: ALGEBRA LINEAL NUMERICA				Curso			
				Posgrado			
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. El método de la potencia.							
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, su implementación. Uso de QR para el cálculo de autovalores. Otros algoritmos de autovalores.							
4.6 Teoremas de unicidad para la forma de Hessemberg.							
5. Métodos iterativos para problemas de autovalores.							
5.1 Repaso de distintos métodos iterativos.							
5.2 Iteración de Arnoldi. Localización de autovalores utilizando el proceso de Arnoldi. Algoritmo GMRES (Generalized Minimal Residuals).							
5.3 Iteración de Lanczos en aritmética exacta y aritmética de punto flotante. Cuadratura gaussiana.							
5.4 Método del gradiente conjugado. Análisis de convergencia del método.							
5.5 Métodos de biortogonalización.							
5.6 Precondicionadores para el problema de autovalores.							
6. Aplicación: análisis en componentes principales (PCA)							
AÑO	2018						

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR							4	4
BAHIA BLANCA							ARGENTINA	
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA								
PROGRAMA DE: ALGEBRA LINEAL NUMERICA							Curso	
							Posgrado	
BIBLIOGRAFIA • 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: • 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 <u>MATLAB Tutorials and Learning Resources</u>. • Fundamentos de programación de MATLAB <u>MATLAB Programming Fundamentals</u>. • Higham D. and N. J. Higham, <i>MATLAB Guide</i>, 2nd Ed., SIAM, 2005.								
AÑO		PROFESOR RESPONSABLE			DIRECTOR DEPARTAMENTO			
2018		 Marcela Patricia ÁLVAREZ			 Dr. SHELDY JAVIER OMBROSI DIRECTOR DECANO Departamento de Matemática			
AÑO	2018							