SCHEDA DATI PER OFFERTA FORMATIVA PUBBLICA DI CUI AL PUNTO 1.2 DELLA CIRCOLARE MINISTERIALE Nº 187 DELL'11 GIUGNO 2008

CIRCOLARE MINISTERIALE N° 187 DELL'11 GIUGNO 2008	
Insegnamento:	Calcolo Numerico 2
Docente titolare:	Giuseppe Rodriguez
Qualifica	
SSD di appartenenza	MAT/08
Struttura di afferenza	Dipartimento di Matematica e Informatica
Telefono	070 675 5617
e-mail	rodriguez@unica.it
Orario di ricevimento	tutti i giorni, per appuntamento
Sito web docente	http://bugs.unica.it/~gppe/
Curriculum scientifico	Professore associato di Analisi Numerica presso la Facolta' di
	Scienze M.F.N. dell'Universita' di Roma `Tor Vergata" dal 1998 al 2001, dal 2001 ricopre lo stesso ruorlo presso la Facolta' di Ingegneria dell'Universita' di Cagliari. E' autore 38 articoli scientifici, in gran parte pubblicati su riviste a diffusione internazionale, e di un libro di testo di Analisi Numerica. Le sue ricerche riguardano prevalentemente l'Algebra Lineare Numerica.
	N. 5 Lavori del periodo 2006/09 [1] C.V.M. Van der Mee, G. Rodriguez, and S. Seatzu. Fast superoptimal preconditioning of multiindex Toeplitz matrices. Linear Algebra Appl., 418(2-3):576-590, 2006. [2] P.C. Hansen, T.K. Jensen, and G. Rodriguez. An adaptive pruning algorithm for the discrete L-curve criterion. J. Comput. Appl. Math., 198(2):483-492, 2006. [3] G. Rodriguez. Fast solution of Toeplitz- and Cauchy-like least squares problems. SIAM J. Matrix Anal. Appl., 28(3):724-748, 2006. [4] C. Brezinski, G. Rodriguez, and S. Seatzu. Error estimates for linear systems with applications to regularization. Numer. Algorithms, 49(1-4):85-104, 2008. [5] L. Reichel, G. Rodriguez, and S. Seatzu. Error estimates for large-scale ill-posed problems. Numer. Algorithms, 2009. In press.
Contenuto schematico del corso di insegnamento	Principali algoritmi per la risoluzione numerica dei seguenti problemi: sisitemi lineari, autovalori ed autovettori, equazioni non lineari, interpolazione ed approssimazione, integrazione, problemi differenziali ai valori iniziali.
Obiettivi formativi e risultati attesi (secondo i descrittori di Dublino)	Apprendere i pricipale metodi per la risoluzione numerica di sistemi lineari, problemi agli autovalori, equazioni non lineari, problemi di interpolazione ed approssimazione di funzioni, calcolo di integrali, equazioni differenziali ordinarie
Articolazione del corso	Complementi di Algebra Lineare e di Teoria dell'Errore (5 ore). Spazi di Hilbert. Matrici riducibili. Matrici diagonalmente dominanti. Matrice compagna. Teoremi di Gershgorin.
	Metodi diretti per la risoluzione di sistemi lineari (11 ore). Equilibratura di un sistema lineare. Fattorizzazioni LU. Algoritmo di Cholesky. Fattorizzazione QR. Algoritmo di Gram-

Schmitd classico e modificato. Matrici elementari di Householder e di Givens. Fattorizzazione QR di Householder e di Givens. Risoluzione di un sistema lineare sovradeterminato nel senso dei minimi quadrati. Sistema delle equazioni normali.

Metodi iterativi per la risoluzione di sistemi lineari (6 ore). Precondizionamento di un metodo iterativo. Fattorizzazioni LU incomplete. Metodi di rilassamento. Il metodo del gradiente. Il metodo del gradiente coniugato. Precondizionamento dei due metodi.

Valutazione numerica di autovalori e autovettori (5 ore). Matrici diagonalizzabili. Fattorizzazione spettrale. Forme canoniche di Schur e di Jordan. Condizionamento del problema agli autovalori. Il metodo delle potenze e delle potenze inverse e loro applicazioni. L'algoritmo QR e sue proprietà di convergenza. Passaggio in forma di Hessenberg.

Radici di equazioni non linari (6 ore). Convergenza e ordine di un metodo iterativo. Caratterizzazione delle radici multiple. Condizionamento del problema. Calcolo degli zeri di un polinomio come autovalori della matrice compagna. Il metodo di bisezione. Il metodo di Newton. I metodi delle corde e delle secanti. Iterazioni di punto fisso. Contrattività e convergenza. Il metodo di Newton per la risoluzione di un sistema di equazioni non lineari. Varianti del metodo. Teorema di Ostrowski.

Interpolazione ed approssimazione (9 ore). Formulazione generale del problema. Esistenza ed unicità. Forma di Lagrange. Errore di interpolazione. Confronto con l'errore di migliore approssimazione uniforme. Costanti di Lebesgue e stabilità. Alcuni risultati sulla convergenza. Nodi di Chebychev. Formula di Neville. Forma di Newton. Differenze divise. Approssimazione di una funzione nel senso dei minimi quadrati rispetto ad un prodotto scalare continuo o discreto. Polinomi ortogonali.

Integrazione numerica (6 ore). Formule di quadratura. Ordine di precisione algebrica. Metodo dei coefficienti indeterminati. Formule di Newton-Cotes elementari e composte. Funzioni peso e integrali con singolarità. Precisione ottimale. Formule di quadratura Gaussiane. Espressione dell'errore per le formule esaminate.

Equazioni differenziali ordinarie (8 ore). Formulazione multidimensionale del problema di Cauchy. Risoluzione di una equazione di ordine p. Costruzione di formule alle differenze finite mediante formule di quadratura. Convergenza, consistenza e zero-stabilità. Influenza degli errori di arrotondamento. Le formule di Runge-Kutta esplicite ed implicite. Risoluzione iterativa di formule implicite. Metodi predictor-corrector. Metodo di Runge-Kutta-Fehlberg per la scelta adattiva del passo di integrazione. Metodi multistep. Formulazione generale e alcuni classi di formule. Errore locale di discretizzazione,

	consistenza e zero-stabilità. Condizione delle radici e Teorema di Dahlquist.
	Laboratorio Matlab (4 ore).
	Totale: 60 ore.
Propedeuticità	Calcolo Numerico 1
Anno di corso e semestre	2° anno, 1°sem.
Testi di riferimento	G. Rodriguez. Algoritmi Numerici. Pitagora Editrice, Bologna,
	2008.
Modalità di erogazione	Tradizionale
dell'insegnamento	
Modalità di frequenza	Facoltativa
Metodi di valutazione	Prova scritta, o progetto, e prova orale.
Organizzazione della didattica	60 ore, di cui 48 ore di lezione e 12 ore di esercitazione.