Gabriel ANDREI

METODE NUMERICE

EDITURA FUNDAȚIEI UNIVERSITARE
"*DUNĂREA DE JOS*" - GALAȚI

18875

Gabriel ANDREI
Prof. univ. dr. ing.

C-240185P

METODE NUMERICE

240185
UNIVERSITATEA
„DUNĂREA DE JOS" GALAȚI
BIBLIOTECA 1

Editura Fundației Universitare
„*Dunărea de Jos*" – Galați 2006

UNIVERSITATEA „DUNĂREA DE JOS" DIN GALAȚI
CENTRUL DE STUDII PENTRU ÎNVĂȚĂMÂNT DESCHIS LA DISTANȚĂ
FACULTATEA DE ȘTIINȚA ȘI INGINERIA ALIMENTELOR

Editura Fundației Universitare „Dunărea de Jos" din Galați
este acreditată de CNCSIS

©Editura Fundației Universitare
"Dunărea de Jos", Galați, 2006
www.editura.ugal.ro
editura@ugal.ro
ISBN (10) 973-627-288-5; ISBN (13) 978-973-627-288-2

CURPINS

	Prezentare preliminară	3
	Cuprins	5
1	**Algoritmi si erori de calcul**	9
1.1	Introducere	9
1.2	Algoritmi de calcul	9
1.3	Tipuri de erori	10
1.3.1	Erori initiale	10
1.3.2	Erori de metoda	11
1.3.3	Erori de calcul	11
1.3.4	Erori absolute si erori relative	13
1.4	Numere aproximative	14
1.5	Calcule în virgula mobila	15
1.6	Propagarea erorilor	18
1.7	Precizia calculelor	20
2	**Aproximarea functiilor prin interpolare**	23
2.1	Introducere	23
2.2	Polinomul de interpolare Lagrange	27
2.3	Calculul cu diferente finite	29
2.4	Polinomul de interpolare Newton	30
2.5	Polinomul de interpolare Gauss	33
2.6	Interpolarea prin functii spline	34
2.7	Polinomul de interpolare Hermite	36
3	**Rezolvarea numerica a ecuatiilor algebrice si transcendente**	37
3.1	Definirea problemei	37
3.2	Metoda înjumatatirii intervalului	38
3.3	Metoda aproximatiilor succesive	39
3.4	Metoda tangentelor	42
4	**Rezolvarea sistemelor de ecuatii liniare**	46
4.1	Introducere	46
4.2	Metoda Gauss	46
4.2.1	Extinderea Gauss-Jordan	49
4.2.2	Rezolvarea sistemelor $m \times n$ prin metoda Gauss	50
4.2.3	Studiul erorilor metodei Gauss	50
4.2.4	Aplicatii	51
4.3	Metoda iterativa Iacobi	55
4.4	Metoda Gauss-Seidel	58

4.5	Metoda relaxarii	58
4.6	Sisteme de ecuatii liniare cu matrice de forma speciala	59
4.6.1	Sisteme de ecuatii liniare cu matrice tridiagonala	59
4.6.2	Sisteme de ecuatii liniare cu matrice bloc tridiagonala	62
4.7	Aplicatii	63
5	**Calculul numeric al valorilor si vectorilor proprii**	69
5.1	Introducere	69
5.2	Metoda puterii	71
5.3	Metoda Iacobi pentru matrice reale si simetrice	74
6	**Rezolvarea sistemelor de ecuatii neliniare**	78
6.1	Introducere	78
6.2	Metoda iterativa Iacobi	78
6.3	Metoda Newton-Raphson	80
6.4	Algoritmul Broyden	81
6.5	Metoda gradientului	82
6.6	Aplicatii	85
7	**Derivarea numerică**	90
7.1	Introducere	90
7.2	Formule simple de aproximare a derivatelor	91
7.3	Erori de trunchiere	92
7.4	Utilizarea polinomului Lagrange la derivarea numerica	93
7.5	Derivarea numerica utilizând polinomul Newton	94
7.6	Utilizarea polinoamelor cu abatere minima	95
7.7	Utilizarea dezvoltarii în serie Taylor la derivarea numerica	96
8	**Integrarea numerică**	101
8.1	Formule de cuadratura	101
8.2	Metoda Romberg si procedura Richardson	103
8.3	Metoda coeficientilor nedeterminati	105
8.4	Cuadratura Newton-Cotes	106
8.5	Cuadratura Gauss-Legendre	108
8.6	Aproximarea numerica a integralelor improprii	110
8.6.1	Cuadratura Gauss-Hermite	111
8.6.2	Cuadratura Gauss-Laguerre	112
8.7	Aproximarea numerica a integralelor cu singularitati	113
8.8	Rezolvarea numerica a integralelor multiple	113
8.9	Aplicatii	115

9	**Rezolvarea numerica a ecuatiilor diferentiale ordinare**	120
9.1	Introducere	120
9.2	Metode monopas	123
9.2.1	Algoritmul Euler	123
9.2.2	Algoritmul Runge-Kutta	124
9.2.3	Stabilitatea algoritmului Runge-Kutta	127
9.2.4	Rezolvarea sistemelor de ecuatii diferentiale prin metoda Runge-Kutta	128
9.3	Metode multipas	130
9.3.1	Algoritmul general al metodelor multipas	131
9.3.2	Metoda Adams-Bashworth	132
9.3.3	Metoda deschisa Nyström	134
9.3.4	Metoda Adams-Moulton	134
9.3.5	Formulele Milne-Simpson si Milne	136
9.3.6	Analiza erorilor	136
9.3.7	Propagarea erorilor si stabilitatea	137
9.3.8	Metode predictor-corector	138
9.4	Aplicatii	139
10	**Rezolvarea numerica a ecuatiilor diferentiale de ordin superior**	143
10.1	Ecuatii diferentiale de ordin superior cu conditii initiale, integrate numeric	143
10.2	Ecuatii diferentiale de ordin superior cu conditii la limita, integrate numeric	146
	Bibliografie	150