

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematica și Informatică
1.3 Departamentul	Departamentul de matematică
1.4 Domeniul de studii	Matematică
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Matematică Aplicată

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Elemente finite și elemente de frontieră						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Marcel-Adrian Șerban						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Marcel-Adrian Șerban						
2.4 Anul de studii	2	2.5 Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Obligatorie

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1 sem 1 proiect
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					28
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					69
Tutoriat					7
Examinări					12
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual			144		
3.8 Total ore pe semestru			200		
3.9 Numărul de credite			8		

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Ecuatii diferențiale și cu derivate parțiale
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Programare în MATLAB

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Videoproiector, calculator cu MATLAB
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> calculator cu MATLAB

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea teoretică și practică a metodelor de tip element finit.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> Aplicarea metodelor de tip element finit în rezolvarea ecuațiilor cu derivate parțiale care modelează diverse fenomene ce provin din practică.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Înțelegerea principiilor matematice, numerice și de programare privind metode elementului finit
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Acumularea de cunoștințe teoretice și dezvoltarea capacității de programare a metodelor de tip element finit utilizând softuri profesionale.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Metode numerice pentru ecuații diferențiale și cu derivate parțiale	Expunere pe videoproiector, explicare, exemple, demonstrații pe calculator	
2. Introducere în metoda elementului finit (exemple, formulare variațională, estimarea erorii, metoda elementului finit – cele mai mici pătrate)	Expunere pe videoproiector, explicare, exemple, demonstrații pe calculator	
3. Formularea abstractă pentru probleme eliptice	Expunere pe videoproiector, explicare, exemple	
4. Probleme netaționare unidimensionale	Expunere pe videoproiector, explicare, exemple	
5. Metoda elementului spectral unidimensională	Expunere pe videoproiector, explicare, exemple	
6. Probleme bidimensionale – ecuația lui Poisson, ecuația de advecție-difuzie	Expunere pe videoproiector, explicare, exemple	

7. Elemente pătratică și spectrale bidimensionale	Expunere pe videoproiector, explicare, exemple	
8. Teoria aproximării pentru metoda elementului finit (interpolare cu funcții segmentar liniare, estimarea erorilor, metode adaptive)	Expunere pe videoproiector, explicare, exemple, demonstrații pe calculator	
9. Generarea triangulației și rezolvarea sistemelor liniare	Expunere pe videoproiector, explicare, exemple, demonstrații pe calculator	
10. Metoda elementului finit pentru probleme parabolice	Expunere pe videoproiector, explicare, exemple, demonstrații pe calculator	
11. Metoda elementului finit pentru probleme hiperbolice	Expunere pe videoproiector, explicare, exemple, demonstrații pe calculator	
12. Elemente finite mixte și curbilini, probleme neliniare	Expunere pe videoproiector, explicare, exemple, demonstrații pe calculator	
13. Metoda elementului frontieră	Expunere pe videoproiector, explicare, exemple, demonstrații pe calculator	
14. Metoda volumelor finite	Expunere pe videoproiector, explicare, exemple, demonstrații pe calculator	

Bibliografie

1. GHEORGHIU, C.I., A constructive introduction in finite element method, Quo Vadis, 1999
2. JIANG, B.N., The least-square finite element method, Springer-Verlag, 1998.
3. PETRILA, T., TRIF, D., Metode numerice și computaționale în dinamica fluidelor, Ed. Digiatl Data, Cluj, 2002
4. JOHNSON, C., Numerical solution of partial differential equations by the finite element method, Cambridge Univ. Press, 1987.
5. POZRIDIKIS, C., Introduction to finite and spectral element methods using MATLAB, Chapman and Hall, 2005.

8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
1. Flexibilizarea discretizării, metode de numerice de rezolvare a ecuațiilor diferențiale	Expunere, experimente pe calculator	
2. Metoda elementului finit cu funcții segmentar liniare pentru probleme unidimensionale	Expunere, experimente pe calculator	
3. Rezolvarea problemei bilocale cu elemente liniare și cuadratică	Expunere, experimente pe calculator	
4. Rezolvarea problemei încovoierii unei grinzi cu elemente cubice	Expunere, experimente pe calculator	
5. Rezolvarea problemei staționare a difuziei cu elemente spectrale	Expunere, experimente pe calculator	
6. Generarea triangulației pe domenii circulare și rectangulare	Expunere, experimente pe calculator	
7. Rezolvarea problemei lui Dirichlet pentru ecuația staționară de advecție-difuzie	Expunere, experimente pe calculator	
8. Rezolvarea ecuației lui Poisson cu condiții de tip Dirichlet-Neumann	Expunere, experimente pe calculator	
9. Metode de rezolvare a sistemelor liniare mari	Expunere, experimente pe calculator	
10. Rezolvarea problemelor parabolice	Expunere, experimente pe	

bidimensionale cu condiții de tip Dirichlet-Neumann	calculator	
11. Rezolvarea sistemul Navier-Stokes	Expunere, experimente pe calculator	
12. Rezolvarea ecuației Ginzburg-Landau	Expunere, experimente pe calculator	
13. Prezentarea pachetului PDEToolbox din MATLAB	Expunere, experimente pe calculator	
14. Rezolvarea ecuației staționare a difuziei prin metoda volumelor finite.	Expunere, experimente pe calculator	
Bibliografie		
1. GHEORGHIU, C.I., A constructive introduction in finite element method, Quo Vadis, 1999. 2. POZRIDIKIS, C., Introduction to finite and spectral element methods using MATLAB, Chapman and Hall, 2005.		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

<ul style="list-style-type: none"> • Cursul acoperă tematica de bază existentă în cursurile similare de la universități de prestigiu. • Absolvenții vor putea lucra imediat în colective de cercetare/proiectare la simularea numerică cu softuri profesionale a problemelor în studiu • Absolvenții vor avea baza teoretică necesară pentru a urma un curs avansat de același profil în vederea dezvoltării teoretice a algoritmilor de tip element finit pentru abordarea de probleme dificile

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea principiilor de bază din MEF	Examen scris	40%
	Metode de rezolvare	Examen scris	20
10.5 Seminar/laborator	Studiu de caz (proiect individual pe baza unei bibliografii specifice	Prezentare proiect	40%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Cel puțin nota 5 la examen 			

Data completării

30.04.2013

Titular de curs

Lect. Dr. Marcel-Adrian ȘERBAN

Titular de seminar

Lect. Dr. Marcel-Adrian ȘERBAN

Data avizării în departament

.....

Director de departament

Prof. Dr. Octavian AGRATINI