



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Centrul Universitar Nord Baia Mare
1.2 Facultatea	Facultatea de Științe
1.3 Departamentul	Departamentul de Matematică și Informatică
1.4 Domeniul de studii	Matematică
1.5 Ciclul de studii	<b>Licență</b>
1.6 Specializarea / Programul de studii	<b>Matematică</b>

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Metode de tip frontiera						
2.1 Aria de conținut	Matematica						
2.1 Codul disciplinei	SMATL 610						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.univ.dr. Vasile Berinde						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Lect.univ.dr. Miclăuș Dan						
2.4 Anul de studii	III	2.5 Semestrul	6	2.6 Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	op

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.1.1 curs	2	3.1.2 seminar	2
		din care: 3.1.3 laborator	0	3.1.4 proiect	0
3.2 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.2.1 curs	28	3.2.2 seminar	28
		din care: 3.2.3 laborator	0	3.2.3 proiect	0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					22
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					50
Tutoriat					6
Examinări					2
Alte activități.....					
3.3 Total ore studiu individual	100				
3.4 Total ore pe semestru	156				
3.5 Numărul de credite	6				

### 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<b>CUNOȘTINȚE:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operarea cu noțiuni și metode matematice.</li> <li>• Elaborarea și analiza unor algoritmi pentru rezolvarea problemelor</li> <li>• Conceperea modelelor matematice pentru descrierea unor fenomene</li> </ul>
	<b>ABILITĂȚI:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicarea tehnicilor de rezolvare a ecuațiilor integrale.</li> </ul>



**UNIVERSITATEA TEHNICĂ**  
DIN CLUJ-NAPOCA  
CENTRUL UNIVERSITAR NORD DIN BAIJA MARE

Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizarea unor metode și tehnici eficiente de învățare, informare, cercetare și dezvoltare a capacităților de valorificare a cunoștințelor, de adaptare la cerințele unei societăți dinamice și de comunicare în limba română și într-o limbă de circulație internațională</li> </ul>
----------------------------	---

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acumularea unor deprinderi specifice lucrului în echipă.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formarea unor deprinderi de muncă pe diferite tipuri: specificare, implementare, testare, lansare.</li> <li>Selectarea resurselor informaționale, utilizarea eficientă a surselor de informare, folosirea adecvată a calificărilor profesionale pentru alinierea la cerințele unei societăți dinamice</li> </ul>

## 8. Conținuturi

<p>8.1 Curs</p> <p><b>Cap.1. Aproximarea cu metoda elementelor de frontieră</b></p> <p><b>1.1</b> Principiul metodei elementelor de frontieră</p> <p>1.1.1. Probleme de potențial</p> <p>1.1.2. Soluția fundamentală a ecuației Laplace și formularea directă</p> <p>1.1.3. Ecuația integrală pentru un punct de pe frontieră</p> <p>1.1.4. Formulări matriciale ale problemei</p> <p>1.2. Analiza cu elemente unidimensionale cu funcții de interpolare constante</p> <p>1.3. Analiza cu elemente unidimensionale cu funcții de interpolare liniare</p> <p>1.4. Metoda elementului de frontieră aplicată în electrostatică</p> <p>1.4.1. Rezolvarea în tensiuni. Ecuația Beltrami-Michell.</p> <p>1.4.2. Rezolvarea în deplasări. Ecuația lui Lamé</p> <p>1.4.3. Rezolvarea problemelor de elasticitate prin tehnica reziduului ponderat.</p> <p>1.5. Tipuri de elemente de frontieră aplicate în elasticitatea liniară.</p> <p>1.5.1. Elemente de frontieră cu funcții de interpolare constante, aplicate unui corp elastic liniar tridimensional.</p> <p>1.5.2. Elemente de frontieră cu funcții de interpolare liniară, aplicate unui corp elastic liniar tridimensional.</p>	Metode de predare	Observații
---	-------------------	------------



**UNIVERSITATEA TEHNICĂ**  
DIN CLUJ-NAPOCA  
CENTRUL UNIVERSITAR NORD DIN BAIA MARE

<p>Cap. II . Aproximarea cu metoda elementelor finite (MEF)Generalități</p> <p>Aproximarea nodală.</p> <p>1.1.1. Aproximarea cu metoda elementelor finite prin exemple.</p> <p>1.2. Definirea geometriei elementelor.</p> <p>1.2.1. Nodurile geometrice.</p> <p>1.2.2. Forme sau tipuri de elemente finite clasice.</p> <p>1.2.3. Elemente finite standard ( de referință)</p> <p>1.2.4. Exemple de tipuri de elemente finite.</p> <p>1.3. Aproximarea cu elemente finite de referință.</p> <p>1.3.1. Expresii și proprietăți ale funcțiilor de aproximare.</p> <p>1.4. Construcția funcțiilor de aproximare</p> <p>1.5. Transformarea operatorului de derivare</p> <p>1.5.1. Derivatele de ordinul I și II</p> <p>1.5.2. Singularități ale matricei jacobiene</p> <p>1.6. Programe de calcul a funcțiilor de interpolare a funcțiilor de interpolare, a derivatelor lor si a matricei jacobiene</p> <p>1.7. Eroarea de aproximare pe un element finit</p> <p>1.8. Exemple. Problema precipitațiilor</p> <p><b>Cap. III . Tipuri de elemente finite</b></p> <p>3.1. Elemente finite unidimensionale</p> <p>3.1.1. Elemente liniare cu două noduri.</p> <p>3.1.2. Elemente de înaltă precizie de tip Lagrange ( cu trei, patru, sau mai multe noduri)</p> <p>3.1.3. Elemente de înaltă precizie de tip Hermite</p> <p>3.2. Elemente triunghiulare ( în plan )</p> <p>3.2.1. Elemente liniare cu trei noduri .</p> <p>3.2.2. Elemente de înaltă precizie de tip Lagrange ( cu șase noduri )</p> <p>3.2.3. Elemente de înaltă precizie de tip Hermite</p> <p>3.3. Elemente patrulatere în plan.</p> <p>3.4. Elemente tetraedrice în spațiul cu trei dimensiuni</p> <p>3.3.5. Elemente hexaedrice în spațiul cu trei dimensiuni</p> <p><b>Cap. IV Aplicații</b></p> <p>1.1. Probleme de elasticitate</p> <p>1.1.1. Problema aproximării cu MEF a plăcilor și barelor.</p> <p>1.1.2. Problema aproximării cu MEF a ecuației căldurii .</p> <p>1.1.3. Problema aproximării cu metoda elementelor de frontieră a elasticității liniare.</p> <p>1.</p>	<p align="center">Expunere, conversație</p>	
<p>1. Bibliografie:</p> <p>2. JRT Hughes - The finite element method. Linear static and dynamic finite element analysis, Prentice -Hall, 1987.</p> <p>3. Johnson C. – Numerical solution of partial differential equations by the finite element method, Cambridge Univ. Press , 1987.</p> <p>4. V. Olaru , C. Brătianu – Modelare numerică cu elemente finite , Ed. Tehnică , 1986.</p> <p>5. G. Dhatt, G. Touzot – Une présentation de la méthode des éléments finis, Editeur Paris et Les Presses de l'Université Laval, Québec, 1981.</p>		<p>8. 2 Seminar</p>
<p>Tematica seminarului : aplicarea metodei elementului finit pentru probleme unidimensionale clasice, construcția unor tipuri de elemente finite , utilizarea unor pachete de elemente finite în rezolvarea problemelor de calculul structurilor și propagarea căldurii .</p> <p>1.</p>	<p align="center">Expunere, conversație, exercițiu.</p>	



**UNIVERSITATEA TEHNICĂ**  
DIN CLUJ-NAPOCA  
CENTRUL UNIVERSITAR NORD DIN BAIA MARE

**Bibliografie:**

6. JRT Hughes - The finite element method. Linear static and dynamic finite element analysis, Prentice -Hall, 1987.
7. Johnson C. – Numerical solution of partial differential equations by the finite element method, Cambridge Univ. Press , 1987.
8. V. Olaru , C. Brătianu – Modelare numerică cu elemente finite , Ed. Tehnică , 1986.
- G. Dhatt, G. Touzot – Une présentation de la méthode des éléments finis, Editeur Paris et Les Presses de l'Université Laval, Québec, 1981.

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

- Conținutul disciplinei asigură asimilarea cunoștințelor de calcul diferențial necesare studiului unor discipline viitoare precum: Analiză Matematică III, Ecuații diferențiale, cu derivate parțiale și sisteme dinamice, etc.

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Rezolvarea unui număr de probleme și exerciții propuse	Proba scrisă	75%
10.5 Seminar	Evaluarea caietului de exerciții și analiza activității prestate la seminar	Discuție după proba scrisă	25%
10.8 Standard minim de performanță			
• Răspuns corect la o întrebare și rezolvare corectă a unei probleme propuse la proba scrisă.			

**Data completării**  
8.09.2016

**Semnătura titularului de curs**  
Prof.dr. Vasile Berinde

**Semnătura titularului de seminar**  
Lect.dr. Miclăuș Dan

**Data avizării în departament**  
Prof.univ.dr. Vasile Berinde

**Semnătura directorului de departament**