


**FIȘA DISCIPLINEI**
**1. Date despre program**

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2	Facultatea	Construcții
1.3	Departamentul	Mecanica Construcțiilor
1.4	Domeniul de studii	Inginerie civilă
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii/Calificarea	Construcții Civile, Industriale și Agricole
1.7	Forma de învățământ	IF- învățământ cu frecvență
1.8	Codul disciplinei	44.10

**2. Date despre disciplina**

2.1	Denumirea disciplinei	<b>Bazele modelării și calculul structurilor prin MEF</b>									
2.2	Aria tematică	Inginerie civilă									
2.3	Titularul activităților de curs	Asist. dr. ing. Mircea D. Botez									
2.4	Titularii activităților de lucrări	Asist. dr. ing. Mircea D. Botez									
2.5	Anul de studii	III	2.6	Semestrul	2	2.7	Evaluarea	Colocviu	2.8	Regimul disciplinei	DS DOP

**3. Timpul total estimat**

An/ Sem	Denumirea disciplinei	Nr. săpt.	Curs			Aplicații			Stud. Ind.	TOTAL	Credit		
			[ore/săpt.]			[ore/sem.]							
				S	L	P		S				L	P
III/2	Bazele modelării și calculul structurilor prin MEF	14	1		1		14		14		50	78	3

3.1	Număr de ore pe săptămână	2	3.2	din care curs	1	3.3	aplicații	1
3.4	Total ore din planul de înv.	78	3.5	din care curs	14	3.6	aplicații	14
Studiul individual								ORE
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								20
Documentare suplimentară în bibliotecă și pe teren								10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								15
Tutoriat								3
Examinări								2
Alte activități								-
3.7	Total ore studiul individual			50				
3.8	Total ore pe semestru			78				
3.9	Număr de credite			3				

**4. Precondiții (acolo unde este cazul)**

4.1	De curriculum	Nu este cazul
4.2	De competențe	Nu este cazul

**5. Condiții (acolo unde este cazul)**

5.1	De desfășurare a cursului	Amfiteatru cu tablă și mijloace media (proiector, laptop)
5.2	De desfășurare a aplicațiilor	Sala cu tabla, sala calculatoare (ex.: 306)

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	Cunoștințe teoretice (Ce trebuie să cunoască)	După parcurgerea disciplinei studenții trebuie să cunoască: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminologia specifică, conceptele și principiile de bază ale Metodei Elementelor Finite (MEF);</li> <li>• Diverse tipuri de elemente finite, respectiv categoriile în care acestea se încadrează;</li> <li>• Utilizarea unor programe de analiză structurală bazate pe MEF și interpretarea rezultatelor obținute cu acestea.</li> </ul>



Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)	După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Să înțeleagă și să folosească corect terminologia specifică Metodei Elementelor Finite;</li> <li>• Să aleagă și să utilizeze corect tipurile de elemente finite în modelarea unei structuri;</li> <li>• Să interpreteze corect rezultatele obținute în urma efectuării unei analize structurale.</li> </ul>
Abilități dobândite: (Ce instrumente știe să mănuiască)	După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Să înțeleagă terminologia folosită în majoritatea programelor de calcul (SAP2000, Robot Structural Analysis, etc.);</li> <li>• Să poată crea modele numerice utilizând diferite tipuri de elemente finite;</li> <li>• Să poată compara rezultatele obținute utilizând programele de calcul bazate pe MEF cu alte rezultate obținute experimental sau analitic.</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprofundarea noțiunilor legate de Modelarea și Calculul Structurilor: conceperea și dezvoltarea unui model numeric.</li> </ul>

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

7.1	Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea noțiunilor de bază și aplicarea Metodei Elementelor Finite în analiza structurală.
7.2	Obiectivele specifice	Analiza structurilor cu ajutorul programelor de calcul comerciale (SAP2000, Robot Structural Analysis, etc.).

### 8. Conținuturi

8.1. Curs (titlul cursurilor + programa analitică)		Metode de predare	Observații
1	<b>Bazele Metodei Elementelor Finite.</b> Scurt istoric. Conceptul metodei. Elemente finite și noduri. Metode de discretizare a domeniilor 2D (și 3D).	Expunere, discuții	Video-proiector
2	<b>Formularea Matematică a Metodei Elementelor Finite.</b> Formularea directă. Formularea variațională.		
3	<b>Elemente finite unidimensionale.</b> Formularea metodei în problemele de calcul al structurilor în cadre: bara dreaptă solicitată axial și la încovoiere (bara de cadru plan).		
4	<b>Elemente finite bidimensionale.</b> Starea plană de solicitare: Elementul finit triunghiular în stare plană de tensiune.		
5	<b>Elemente finite bidimensionale.</b> Starea plană de solicitare: Asamblarea ecuațiilor de echilibru la nivel global (structura). Studiul sistemului asamblat.		
6			
7	<b>Verificarea cunoștințelor: Colocviu.</b>		
8.2. Aplicații (Lucrări)		Metode de predare	Observații
1	<b>Lucrarea 1.</b> Introducere. Noțiuni de bază. Aplicații pentru introducerea datelor inițiale (geometrie, material, etc.).	Expunere, aplicații	Calculator - utilizarea unui program comercial de calcul (SAP2000)
2	<b>Lucrarea 2.</b> Modelarea structurilor cu elemente finite uni- și bi-dimensionale. Discretizarea structurilor în EF.		
3	<b>Lucrarea 3.</b> Calculul deplasărilor și al eforturilor: structuri alcătuite din E.F. unidimensionale (bare drepte).		
4	<b>Lucrarea 4.</b> Calculul deplasărilor și al tensiunilor: structuri alcătuite din E.F. bidimensionale.		
5	<b>Lucrarea 5-6.</b> Calculul deplasărilor și al eforturilor/tensiunilor: rezolvarea unei structuri complexe (EF uni- și bidimensionale) în diferite discretizări.		
6	Compararea rezultatelor obținute.		
7	<b>Lucrarea 7.</b> Evaluarea cunoștințelor.		



**Bibliografie**

1. BIA C., ILLE V., SOARE M.V. - *Rezistența materialelor și Teoria elasticității*, E.D.P. ,1983.
2. PANTEL E., BIA C. - *Metode numerice în proiectare - Metoda Elementelor Finite* - Litografia UTC-N, 1992
3. CHIOREAN, C.G., <http://bavaria.utcluj.ro/~ccosmin> – *GFAS - Manuale de utilizare*, 2009.
4. CHIOREAN, C.G., <http://bavaria.utcluj.ro/~ccosmin>: *Metoda elementului finit. Note de curs online*.
5. CHIOREAN, C.G.,-*Aplicații software pentru analiza neliniară a structurilor în cadre*, Ed. UTPRES, 2006.
6. PACOSTE, C., STOIAN, V., DUBINA, D. - *Metode moderne în mecanica structurilor*, Ed. Stiintifica și Enciclopedică, București, 1988.
7. PASCARIU I. - *Elemente finite. Concepte-Aplicații* - Ed.Militară, 2006.
8. BATHE K-J. - *Finite Element Procedures* - Prentice Hall,2007.
9. ZIENKIEWICZ, O.C. - *The finite element method* - Mc-Graw Hill, 2004.
- 10.HUEBNER K.H.,DEWHIRST D.L.-*The Finite Element Method for Engineers* - Wiley,2001.

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

Competențele dobândite vor fi necesare absolvenților care își vor desfășura activitatea în cadrul firmelor de proiectare, respectiv în ciclurile de studiu superioare (masterat).

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1	Criterii de evaluare	10.2	Metode de evaluare	10.3	Ponderea din nota finală
Curs		Rezolvarea a 5 întrebări de teorie		Proba scrisă – durata evaluării 1 oră		40 %
Aplicații		Rezolvarea lucrărilor primite la orele de laborator.		Susținere aplicații.		60 %

**10.4 Standard minim de performanță**

**(a) Condiția de eligibilitate pentru prezentarea la examen: prezentă la min. 80% ședințe de lucrări și predarea la termen a lucrărilor.**

Nota la lucrări\* (se înscrie în catalogul electronic): **(P): min. 5 (cinci)**

**(b) Nota la aplicații (A): min. 5( cinci)**

**(c) Nota la teorie (T): min. 5(cinci)**

Formula de calcul a notei	<b>E= [(0,6 A) + (0,4 T)];</b> Condiția de promovare/de obținere a creditelor: $E \geq 5$ , dacă $A \geq 5$ , $T \geq 5$ . OBS: La stabilirea notei finale se va ține seama și de implicarea studentului pe parcursul semestrului: participarea la dezbateri, sesiuni științifice, frecvență etc
---------------------------	--

Data completării	Titularul de Disciplină	Responsabil de curs
octombrie 2017	Asist. dr. ing. Mircea Botez	Asist. dr. ing. Mircea Botez
Data avizării în departament		Director departament
octombrie 2017		Prof.dr.ing.Cosmin G. CHIOREAN