

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	De Constructii
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/Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	47.10

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Bazele modelării și calculului structurilor prin metoda elementului finit</b>						
2.2 Responsabil de curs	Asist. dr. ing. Mircea D. Botez – mircea.botez@mecon.utcluj.ro						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Asist. dr. ing. Mircea D. Botez – mircea.botez@mecon.utcluj.ro						
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	6	2.6 Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	DID DOP

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2 curs	1	3.3 laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5 curs	14	3.6 laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					7
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat					3
Examinări					5
Alte activități.....					-
3.7 Total ore studiu individual	50				
3.8 Total ore pe semestru	78				
3.9 Numărul 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 seminarului / laboratorului / proiectului	Sala cu tabla, sala calculatoare (ex.: 506 – clădirea Turn)

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>După parcurgerea disciplinei studenții trebuie să cunoască:</p> <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> <p>După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili:</p> <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> <p>După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili:</p> <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	<p>Aprofundarea noțiunilor legate de Modelarea și Calculul Structurilor: Conceperea și dezvoltarea unui model numeric.</p>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice 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	Metode de predare	Observații
<b>1. 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
<b>2. Formularea Matematică a Metodei Elementelor Finite.</b> Formularea directă. Formularea variațională.		
<b>3. Elemente finite unidimensionale.</b> Formularea metodei în problemele de calcul al structurilor în cadre: bara dreaptă solicitată axial și la încovoire (bara de cadru plan).		
<b>4. Elemente finite bidimensionale.</b> Starea plană de solicitare: Elementul finit triunghiular în stare plană de tensiune.		
<b>5-6. Elemente finite bidimensionale.</b> Starea plană de solicitare: Asamblarea ecuațiilor de echilibru la nivel global (structura). Ansamblarea matricei de rigiditate globală.		
<b>7. Verificarea cunoștințelor: Colocviu.</b>		

<p><b>Bibliografie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BIA C., ILLE V., SOARE M.V. - <i>Rezistența materialelor și Teoria elasticității</i>, E.D.P. ,1983.</li> <li>2. PANTEL E., BIA C. - <i>Metode numerice în proiectare - Metoda Elementelor Finite</i> - Litografia UTC-N, 1992</li> <li>3. CHIOREAN, C.G., <a href="http://bavaria.utcluj.ro/~ccosmin">http://bavaria.utcluj.ro/~ccosmin</a> – <i>GFAS - Manuale de utilizare</i>, 2009.</li> <li>4. CHIOREAN, C.G., <a href="http://bavaria.utcluj.ro/~ccosmin">http://bavaria.utcluj.ro/~ccosmin</a>: <i>Metoda elementului finit. Note de curs online</i>.</li> <li>5. CHIOREAN, C.G.,-<i>Aplicații software pentru analiza neliniară a structurilor în cadre</i>, Ed. UTPRES, 2006.</li> <li>6. PACOSTE, C., STOIAN, V., DUBINA, D. - <i>Metode moderne în mecanica structurilor</i>, Ed. Stiintifica și Enciclopedică, București, 1988.</li> <li>7. PASCARIU I. - <i>Elemente finite. Concepte-Aplicații</i> - Ed.Militară, 2006.</li> <li>8. BATHE K-J. - <i>Finite Element Procedures</i> - Prentice Hall,2007.</li> <li>9. ZIENKIEWICZ, O.C. - <i>The finite element method</i> - Mc-Graw Hill, 2004.</li> </ol>		
8.2 Seminar / laborator / proiect	Metode de predare	Observații
<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)
<b>Lucrarea 2.</b> Modelarea structurilor cu elemente finite uni- și bi-dimensionale. Discretizarea structurilor în EF.		
<b>Lucrarea 3.</b> Calculul deplasărilor și al eforturilor: structuri alcătuite din E.F. unidimensionale (bare drepte).		
<b>Lucrarea 4.</b> Calculul deplasărilor și al tensiunilor: structuri alcătuite din E.F. bidimensionale.		
<b>Lucrarea 5-6.</b> Calculul deplasărilor și al eforturilor/tensiunilor: rezolvarea unei structuri complexe (EF uni- și bidimensionale) în diferite discretizări. Compararea rezultatelor obținute.		
<b>Lucrarea 7.</b> Evaluarea cunoștințelor.		
<p><b>Bibliografie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BIA C., ILLE V., SOARE M.V. - <i>Rezistența materialelor și Teoria elasticității</i>, E.D.P. ,1983.</li> <li>2. PANTEL E., BIA C. - <i>Metode numerice în proiectare - Metoda Elementelor Finite</i> - Litografia UTC-N, 1992</li> <li>3. Computers and Structures, Inc. <i>CSI Analysis Reference Manual (SAP2000)</i>. Berkeley, 2011</li> <li>4. PACOSTE, C., STOIAN, V., DUBINA, D. - <i>Metode moderne în mecanica structurilor</i>, Ed. Stiintifica și Enciclopedică, București, 1988.</li> </ol>		

**9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi 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 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Rezolvarea a 5 întrebări de teorie	Proba scrisă – durata evaluării 1 oră	40 %
10.5 Seminar/Laborator	Rezolvarea lucrărilor primite la orele de laborator.	Susținere aplicații.	60 %
10.6 Standard minim de performanță			
<b>(a) Condiția de eligibilitate pentru prezentarea la examen: prezentă la min. 80% ședințe de lucrări și predarea la termen a lucrărilor.</b>			
Nota la lucrări* (se înscrie în catalogul electronic): <b>(P): min. 5 (cinci)</b>			
<b>(b) Nota la aplicații (A): min. 5( cinci)</b>			
<b>(c) Nota la teorie (T): min. 5(cinci)</b>			

Formula de calcul a notei

$$E = [(0,6 A) + (0,4 T)];$$

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:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
14.10.2018	Curs	Asist. dr. ing. Mircea D. Botez	
	Aplicații	Asist. dr. ing. Mircea D. Botez	

Data avizării în Consiliul Departamentului	Director Departament Prof.dr.ing. Cosmin G. Chiorean
Data aprobării în Consiliul Facultății de Construcții	Decan Conf.dr.ing. Nicolae Chira