

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj Napoca
1.2 Facultatea	Constructii
1.3 Departamentul	Structuri
1.4 Domeniul de studii	Inginerie civila
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Constructii durabile din beton (CDB)/inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	1.0

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Metoda elementelor finite						
2.2 Titularul de curs	Prof. Dr. Ing. Calin Mircea-Calina.Mircea@dst.utcluj.ro Conf.Dr. Ing. Mihai Nedelcu-Mihai.Nedelcu@mecon.utcluj.ro						
2.3 Titularul activităților de laborator	S.L. Dr. Ing. Horatiu-Alin Mociran-Horatiu.Mociran@mecon.utcluj.ro Prof. Dr. Ing. Calin Mircea-Calina.Mircea@dst.utcluj.ro						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DS/DI

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	-	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	-
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	-	3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	-
Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										ore
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										12
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										24
(d) Tutoriat										0
(e) Examinări										2
(f) Alte activități:										0
3.7 Total ore studiu individual (suma (3.7(a)...3.7(f)))					58					
3.8 Total ore pe semestru (3.4+3.8)					100					
3.9 Numărul de credite					4					

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Nu este cazul
4.2 de competențe	Matematici speciale; Programarea calculatoarelor; Mecanica teoretică; Rezistența materialelor; Teoria elasticității.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Nu este cazul
5.2. de desfășurare a laborator	Nu este cazul

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Înțelegerea principiilor Metodei Elementului Finit (MEF) și a aplicării sale în studiul comportării în domeniul elastic și postelastice pentru structuri formate din bare, plăci plane și structuri masive. Conceperea de aplicații software bazate pe MEF pentru analiza liniară/nelinară a structurilor din bare și plăci plane.</p> <p>C2.3 Utilizarea metodelor de calcul specifice tipurilor de structuri și metodelor de dimensionare a elementelor componente ale unei construcții civile, industriale și agricole în scopul întocmirii documentației tehnice specifice.</p>
Competențe transversale	<p>Să aplice programele de calcul realizate individual la analiza structurilor din bare și plăci plane. Să înțeleagă termenii folosiți în majoritatea programelor de calcul. Să interpreteze corect rezultatele obținute cu un program în element finit.</p> <p>CT2. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă, pe diverse paliere ierarhice.</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea și aplicarea Metodei Elementului Finit în analiza structurală.
7.2 Obiectivele specifice	<p>Conceperea de aplicații software bazate pe MEF.</p> <p>Analiza structurilor complexe cu ajutorul programelor de calcul comerciale.</p>

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Noțiuni generale. Metode de calcul al structurilor. Caracteristicile calculului structural liniar și neliniar. Conceptul MEF. Scurt istoric.	Expunere, discuții	
2. Metode energetice în analiza structurală. Principiul Lucrului Mecanic Virtual aplicat la MEF. Formulări MEF în deplasări sau tensiuni.		
3. Algoritmul MEF în deplasări pentru calculul structural liniar.		
4. Tipuri de discretizare. Funcții de interpolare pentru elemente finite de tip bară. Determinarea matricei de rigiditate a EF în coordonate locale.		
5. Determinarea matricei de rigiditate și a vectorului încărcărilor la nivel de structură pentru grinzi cu zăbrele și cadre plane. Matricea de rotație, matricea de localizare, forțe echivalente în noduri.		
6. Analiza geometrică neliniară pentru o bară simplă.		
7. Anizotropia elementelor de beton armat și analize simplificate		
8. Formulări incrementale		
9. Relații constitutive		
10. Diagrame caracteristice de referință		
11. Procesarea diagramelor caracteristice de referință		
12. Generarea diagramelor moment-curbura, efort axial – deformăție specifică		
13. Calculul neliniar prin integrarea calculului liniar-elastic cu diagrama moment-curbură		
14. Modelarea participării betonului întins între fisuri		
Bibliografie		
<ul style="list-style-type: none">• AVRAM C., BOB C., FRIEDRICH R., STOIAN V., Structuri din beton armat – Metoda Elementelor Finite, Teoria Echivalențelor, Ed. Acad. RSR, 1984.• Bănuț V., Calculul neliniar al structurilor, Ed. Tehnică, București, 1981.• MARȚIAN I., Teoria elasticității și plasticității pentru constructori, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, 1999.• PANTEL E., BIA C., Metode numerice in proiectare - Metoda Elementelor Finite - Litografia UTC-N, 1992.• BIA C., ILLE V., SOARE M.V., Rezistenta materialelor si Teoria elasticitatii, E.D.P. ,1983.		

<ul style="list-style-type: none">• SMITH, I.M., GRIFFITHS, D.V., Programming the finite element method - John Wiley, 2004.• ZIENNKIEVICZ, O.C.,TAYLOR R.L., The finite element method:Ist Basis and Fundamentals - Butterworth-Heinemann,2005.• Thin Reinforced Concrete Shells - Finite Element Approach. Învelitori subțiri din beton armat - Abordarea în element finit, C. Mircea, Ediție bilingvă engleză-română, Editura U.T.PRES, Cluj Napoca, 2000, SBN 973-9471-27-7, 245 p.• Calculul neliniar al elementelor de beton armat și precomprimat, C. Mircea, G. Petrovay, H. Nicoară; Editura NAPOCA STAR, Cluj-Napoca, 2004, ISBN 973-647-234-5, 221 p.• FIB-CEB Model Code 2010.		
8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Introducere în limbajul de programare MATLAB (I).	Expunere, aplicații	Calculator, soft Matlab, video-proiector
2. Programare aplicație 1: bară acționată axial.		
3. Programare aplicație 2: grindă cu zăbrele.		
4. Rafinarea și detalierea unei console încastrată într-un perete		
5. Modelarea plană a unei plăci și analiza critică		
6. Modelarea plană și spațială a unei grinzi și analiza critică		
7. Modelarea neliniară a comportării unei grinzi continue de beton armat		
Bibliografie		
<ul style="list-style-type: none">• Nedelcu M., Mociran H., <i>Metoda Elementelor Finite – Îndrumător de laborator</i>, Ed. U.T.PRES, Cluj-Napoca, 2016.• Thin Reinforced Concrete Shells - Finite Element Approach. Învelitori subțiri din beton armat - Abordarea în element finit, C. Mircea, Ediție bilingvă engleză-română, Editura U.T.PRES, Cluj-Napoca, 2000, ISBN 973-9471-27-7, 245 p.• Calculul neliniar al elementelor de beton armat și precomprimat, C. Mircea, G. Petrovay, H. Nicoară; Editura NAPOCA STAR, Cluj-Napoca, 2004, ISBN 973-647-234-5, 221 p.		

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

Competențele achiziționate vor fi necesare angajaților care-si desfășoară activitatea în cadrul firmelor de proiectare.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Prezentarea a 2 subiecte de teorie	Proba scrisă – durata evaluării 1.5 ora	40%
10.5 laborator	Adaptarea unei aplicații software pentru o nouă configurație structurală. Teme: Prezentare și susținere lucrări	Proba orală – durata evaluării 0.5 ora	60%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Prezentare corectă a fiecărui subiect de teorie în proporție de 50%, adaptare aplicație software 50% și predarea la termen a temelor de la lucrări. 			

Data completării: 02.09.2024	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
	Curs	Prof. Dr. Ing. Calin Mircea Conf.Dr. Ing. Mihai Nedelcu	
	laborator	S.L. Dr. Ing. Horatiu-Alin Mociran Prof. Dr. Ing. Calin Mircea	

Data avizării în Consiliul Departamentului 01.07.2024	Director Departament conf.dr.ing. Attila Puskas
Data aprobării în Consiliul Facultății Construcții 12.07.2024	Decan prof.dr.ing Daniela MANEA