

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Facultatea de Construcții / Departamentul Construcții Metalice și Mecanica Construcțiilor
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Inginerie Civilă / DL60
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Construcții Civile, Industriale și Agricole / 10 / Inginer

2. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Proiectare asistată de calculator / DS				
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	Computer Assisted Structural Design				
2.2 Titularul activităților de curs	Ș.L. Dr. -Ing. Nicolae Andrei CRIȘAN				
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Drd. Ing. Daniel POPA				
2.4 Anul de studii ⁶	3	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	2.7 Regimul disciplinei ⁷ DO

3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate)⁸

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , format din:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , format din:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	28
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	- , format din:	3.5 ore practică	-	3.6 ore elaborare proiect de diplomă	-
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	- , format din:	3.5* ore practică	-	3.6* ore elaborare proiect de diplomă	-
3.7 Număr de ore activități neasistate/săptămână	1.36 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			0.20
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			0.88
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			0.27
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	19 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			2.85
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			12.35
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			3.8
3.8 Total ore/săptămână ⁹	5.36				
3.8* Total ore/semestru	75				
3.9 Număr de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Mecanica, Rezistența materialelor 1 și 2, Statica Analiză matematică, Algebră
4.2 de rezultatele învățării	<ul style="list-style-type: none"> Cunoștințe de analiză structurală Fundamente de Rezistența Materialelor Abilități matematice (Operarea cu calcul matriceal) Modelare fizică Competențe digitale de bază

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Sală de capacitate mare; materiale suport: laptop, proiector, ecran proiecție, tablă
5.2 de desfășurare a activităților practice	<ul style="list-style-type: none"> Sală de capacitate mare dotată cu calculatoare (stații de lucru)

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"> Identificarea conceptelor fundamentale ale metodei elementului finit (MEF): discretizare, funcții de formă, grade de libertate și matrice de rigiditate. Cunoașterea tipurilor de elemente finite utilizate în ingineria civilă (elemente de tip bară, placă, solid) și a domeniilor de aplicabilitate ale acestora. Înțelegerea ipotezelor de calcul pentru analiza liniar-elastică și a limitărilor modelelor numerice în raport cu comportamentul real al structurilor. Cunoașterea etapelor fluxului de lucru într-un program de calcul structural: pre-procesare (modelare), procesare (calcul) și post-procesare (interpretare rezultate).
Abilități	<ul style="list-style-type: none"> Abilitatea de a transpune o structură fizică (clădire, hală, element structural) într-un model numeric corect, definind noduri, elemente, materiale și secțiuni. Aplicarea corectă a condițiilor pe contur (rezemări) și a acțiunilor (încărcări) conform normativelor în vigoare (Eurocoduri). Utilizarea software-urilor de specialitate (ex: SAP2000, Robot, ETABS sau similar) pentru rularea analizelor structurale. Interpretarea critică a rezultatelor (diagrame de eforturi, deplasări, tensiuni) și verificarea acestora prin metode simplificate de calcul manual pentru validarea modelului. Identificarea erorilor de modelare (erori de instabilitate, singularități) și corectarea acestora.
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none"> Capacitatea de a selecta în mod autonom cel mai potrivit tip de analiză și modelare pentru o problemă specifică de inginerie structurală. Asumarea responsabilității pentru corectitudinea datelor introduse în programele de calcul, înțelegând impactul acestora asupra siguranței construcției. Demonstrarea unei abordări riguroase și etice în documentarea rezultatelor obținute și prezentarea acestora sub formă de memoriu de calcul tehnic. Gestionarea eficientă a timpului pentru realizarea unor proiecte de calcul structural cu un grad mediu de complexitate, respectând termenele limită.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării de la punctul 6)

- Însușirea de către studenți a bazelor teoretice și practice ale Metodei Elementului Finit (MEF) pentru analiza structurilor de construcții. Disciplina urmărește dezvoltarea capacității de a utiliza software-uri performante pentru modelarea numerică
- Cognitive:** Să explice diferența dintre metodele clasice de calcul structural și abordarea numerică prin MEF, înțelegând rolul discretizării structurilor complexe.
- Procedurale:** Să parcurgă riguros toate etapele unui proiect de analiză structurală: de la definirea geometriei și a proprietăților de material, la aplicarea încărcărilor și rularea solverului.
- Analitice:** Să valideze rezultatele obținute prin software (post-procesare) folosind reguli de predimensionare sau metode de calcul simplificate, pentru a detecta eventualele erori de modelare.
- Tehnice:** Să utilizeze programe de calcul structural pentru rezolvarea unor probleme de inginerie civilă (grinzi cu zăbrele, cadre multietajate, plăci)
- Formative:** Să dezvolte un spirit critic în alegerea tipului de element finit potrivit (1D, 2D sau 3D) în funcție de precizia dorită și de resursele de calcul disponibile.

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
Introducere în FEA. Istoric, principii generale, locul FEA în procesul de proiectare.	2	Prelegere, prezentare multimedia, discuții
Tipuri de analize FEA. Analiza statică, dinamică, liniară și neliniară. Clasificarea problemelor.	2	
Recapitulare mecanică și matematică. Calcul matriceal, sisteme de coordonate, concepte de bază în elasticitate.	4	
Analiza liniară folosind elemente de tip bară. Modelarea structurilor de tip zăbrele și grindă. Matricea de rigiditate.	4	
Funcții de interpolare. Aproximarea câmpului de deplasări, noduri și grade de libertate.	2	
Elemente plane. Analiza stării plane de eforturi și deformații. Elemente triunghiulare și patrulatere.	4	

Erori și soluții practice. Erori de discretizare, convergența soluției, singularități în modelare.	2	
Analiza neliniară. Neliniarități geometrice și de material. Surse, abordări practice și algoritmi de soluționare.	4	
Calibrarea și validarea modelelor. Corelarea rezultatelor numerice cu măsurători 3D și teste experimentale.	2	
Aplicații avansate. Alte tipuri de analize și exemple relevante din industria construcțiilor metalice și civile.	2	
Bibliografie ¹² [1] A. Crisan, Introduction to Finite Element Method, Orizonturi Universitare, 2015. [2] K. Bathe, Finite Element Procedures, Prentice Hall, 1996. [3] T.R. Chandrupathla, Introduction to Finite Elements in Engineering, 2nd Ed, Prentice Hall, 1997. [4] Peter Steinke, Finite-Elemente-Methoden, Springer-Verlag, 2015.		
8.2 Activități aplicative¹³	Număr de ore	Metode de predare
Introducere în mediul de lucru. Prezentarea interfeței software-ului de calcul structural	2	Demonstrația, exercițiul ghidat.
Modelarea elementelor de tip bară (1D). Definirea materialelor și a secțiunilor transversale. Desenarea geometriei.	2	Exercițiul, analiză comparativă.
Definirea rezemărilor și a legăturilor rigide. Tipuri de constrângeri și impactul lor asupra structurii.	4	
Aplicarea încărcărilor și gruparea acestora. Încărcări nodale, distribuite și termice. Combinații de grupări conform Eurocode.	2	
Rularea analizei și interpretarea erorilor. Identificarea problemelor de conectivitate și a mecanismelor (instabilități).	4	
Analiza post-procesare. Extragerea diagramelor de eforturi (N, M, V) și a hărților de deplasări.	4	Demonstrația, verificarea prin calcul manual simplificat.
Modelarea elementelor de suprafață (2D). Discretizarea plăcilor și a pereților structurali. Importanța rețelei de elemente finite (mesh).	2	
Analiza tensiunilor în elemente plane. Interpretarea tensiunilor principale și de tip von Mises.	4	Analiză vizuală, dezbateri.
Validarea finală și întocmirea memoriului de calcul. Extragerea datelor pentru documentația tehnică și verificarea echilibrului pe noduri.	4	
Bibliografie ¹⁴ [1] Manualele de utilizare (Documentation) ale software-ului utilizat (SCIA). [2] SR EN 1990:2004, Eurocod: Bazele proiectării structurilor.		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹⁵	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Evaluarea însușirii conceptelor teoretice fundamentale ale FEA, a terminologiei de specialitate și a logicii algoritmilor de calcul.	Test grilă cu răspuns multiplu, susținut în perioada sesiunii.	50%
9.5 Activități aplicative	S:		
	L: Corectitudinea modelării numerice, capacitatea de utilizare a software-ului și precizia rezultatelor obținute la aplicațiile practice.	Evaluarea continuă pe parcursul semestrului a aplicațiilor rezolvate în laborator.	50%
	P¹⁶:		
	Pr:		
9.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se			

verifică stăpânirea lor¹⁷⁾

- Pentru promovarea disciplinei, studentul trebuie să obțină minimum nota 5 la fiecare dintre cele două componente (curs și activități aplicative)
- Înțelegerea conceptelor de bază FEA: Definirea corectă a domeniului de analiză, a elementelor finite, nodurilor, condițiilor pe contur (rezemări) și a tipurilor de încărcări.
- Capacitatea de modelare liniară: Dezvoltarea matricei de rigiditate pentru un element simplu și asamblarea matricei de rigiditate globală a sistemului.
- Utilizarea software-ului: Abilitatea de a realiza o analiză structurală liniară pentru un sistem simplu (de tip grindă sau zăbreă) și de a extrage rezultatele de bază (eforturi și deplasări).
- Recunoașterea limitărilor: Identificarea situațiilor în care analiza liniară nu mai este suficientă și sunt necesare analize neliniare.

Data completării

01 Iulie 2026

**Titular de curs
(semnătura)**

S.L. Dr. Ing. Nicolae Andrei CRISAN

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

Ing. Daniel POPA

**Director de departament
(semnătura)**

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸⁾

11 Iulie 2026

**Decan
(semnătura)**

ZAHARIA Raul