

FIȘA DISCIPLINEI¹

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA POLITEHNICA TIMIȘOARA
1.2 Facultatea ² / Departamentul ³	INGINERIE HUNEDOARA / INGINERIE ȘI MANAGEMENT
1.3 Catedra	—
1.4 Domeniul de studii (denumire/cod ⁴)	INGINERIA AUTOVEHICULELOR / 160
1.5 Ciclul de studii	LICENȚĂ
1.6 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	AUTOVEHICULE RUTIERE / 30 / INGINER

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁵	METODA ELEMENTULUI FINIT / DD						
2.2 Titularul activităților de curs	Șef lucrări dr. ing. MIKLOS CRISTINA CARMEN						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁶	Șef lucrări dr. ing. MIKLOS CRISTINA CARMEN						
2.4 Anul de studii ⁷	III	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁸	DI

3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate)⁹

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	3 , format din:	3.2 ore curs	1	3.3 ore seminar/laborator/proiect	2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	42 , format din:	3.2* ore curs	14	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	4,14 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			1
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			2
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			1,1 4
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	58 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			14
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			28
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			16
3.8 Total ore/săptămână ¹⁰	7,14				
3.8* Total ore/semestru	100				
3.9 Număr de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Analiza matematică, Matematici speciale, Metode numerice; Știința materialelor; Geometrie descriptivă și desen tehnic, Desen tehnic și infografică; Utilizarea și programarea calculatoarelor; Fundamente de mecanică, Mecanică și vibrații mecanice, Mecanica fluidelor, Rezistența materialelor, Mecanisme.
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Abilități și competențe în utilizarea calculatoarelor

¹ Formularul corespunde Fișei Disciplinei promovată prin OMECTS 5703/18.12.2011 și cerințelor Standardelor specifice ARACIS valabile începând cu 01.10.2017.

² Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studii căruia îi aparține disciplina.

³ Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

⁴ Se înscrie codul prevăzut în HG nr.140/16.03.2017 sau în HG similare actualizate anual.

⁵ Disciplina se încadrează potrivit planului de învățământ în una dintre următoarele categorii formative: disciplină fundamentală (DF), disciplină de domeniu (DD), disciplină de specialitate (DS) sau disciplina complementară (DC).

⁶ Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

⁷ Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

⁸ Disciplina poate avea unul din următoarele regimuri: disciplină impusă (DI), disciplină opțională (DO) sau disciplină facultativă (Df).

⁹ Numărul de ore de la rubricile 3.1*, 3.2*,...,3.8* se obțin prin înmulțirea cu 14 (săptămâni) a numărului de ore din rubricile 3.1, 3.2, ..., 3.8. Informațiile din rubricile 3.1, 3.4 și 3.7 sunt chei de verificare folosite de ARACIS sub forma: (3.1)+(3.4) ≥ 28 ore/săpt. și (3.8) ≤ 40 ore/săpt.

¹⁰ Numărul total de ore / săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.7.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> • Amfiteatru cu videoprojector și tablă de scris; calculator; conexiune la rețea internet
5.2 de desfășurare a activităților practice	<ul style="list-style-type: none"> • Sală de activități aplicative cu: calculatoare cu conexiune la rețea internet; televizor smart; soft dedicat cu licență (Autodesk Inventor Nastran)

6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<ul style="list-style-type: none"> • C 3. • C 3.1. Cunoașterea noțiunilor fundamentale ale metodei de calcul, etape de lucru, tipuri de elemente finite și aria de aplicare, utilizarea gradelor de libertate și a funcțiilor de interpolare • C 3.2. Cunoașterea noțiunilor de bază privind utilizarea elementelor finite de tip bară (2D), de tip bară (3D), plane cu trei, patru noduri, șase sal opt noduri (2D), axial simetrice • C 3.3. Modelarea diferitelor piese reale și aprecierea corectă a informațiilor obținute • C 3.4. Utilizarea rezultatelor în procesul proiectării optime a structurilor sau a corpurilor analizate • C 3.5. Capabilitatea să coroboreze rezultatele numerice obținute cu cele obținute prin alte metode de calcul, respectiv cu cele obținute experimental
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • C3. Conceperea de soluții constructive care să asigure îndeplinirea cerințelor funcționale ale autovehiculelor
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • CT1: Executarea sarcinilor profesionale conform cerințelor precizate și în termenele impuse, urmărind un plan de lucru prestabilit și sub îndrumare calificată • CT3. Realizarea dezvoltării personale și profesionale, utilizând eficient resursele proprii și instrumentele moderne de studiu

7. Obiectivele disciplinei (asociate competențelor de la punctul 6)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Însușirea cunoștințelor și dobândirea competențelor necesare evoluției profesionale în mediul codurilor industriale și, în particular, de a forma abilitățile necesare activităților de concepție și fabricație asistată de calculator a reperelor cu specific ingineresc. • Cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor cu care operează disciplina: <i>element finit, model cu elemente finite, matrice de rigiditate elementară, matrice de rigiditate globală, condiții de frontieră, procesare, postprocesare, etc.</i>; înțelegerea principiilor de modelare a structurilor de rezistență și elementelor acestora precum și dezvoltarea abilităților de aplicare corectă a acestor cunoștințe; efectuarea de analize pertinente privind nivelul de schematizare acceptat la elaborarea unui model cu elemente finite în probleme de mecanica structurilor, în particular, din domeniul ingineriei autovehiculelor; interpretarea corectă a rezultatelor și formularea de concluzii pe baza rezultatelor obținute în urma analizei pe modele cu elemente finite
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Dobândirea de cunoștințe teoretice și abilități practice privind analiza cu element finit a structurilor și elementelor acestora, precum și competențe în selectarea, utilizarea corectă și combinarea adecvată a metodelor de rezolvare a problemelor de analiză a sistemelor inginerești.

8. Conținuturi¹¹

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹²
Principiul metodei elementelor finite. Etape de rezolvare a unei	2	Prelegere cu mijloace multimedia, conversații și explicații asupra

¹¹ Se detaliază toate activitățile didactice prevăzute prin planul de învățământ (tematicile prelegerilor și ale seminariilor, lista lucrărilor de laborator, conținuturile etapelor de elaborare a proiectelor, tematica fiecărui stagi de practică). Titlurile lucrărilor de laborator care se efectuează pe standuri vor fi însoțite de notația „(*)”.

¹² Prezentarea metodelor de predare va include și folosirea noilor tehnologii (e-mail, pagină personalizată de web, resurse în format electronic etc.).

probleme cu ajutorul metodei elementelor finite. Funcții de forma. Considerații asupra alegerii tipului de elemente. Discretizarea domeniului de analiza în cazul structurilor continue. Obținerea modelului numeric cu elemente finite		tematicii. Resurse în format electronic www.fih.upt.ro/md.jsp?uid=5 ; https://cv.upt.ro/course/view.php?id=931
Modelarea unui sistem mecanic. Studiu de caz - structuri plane	1	
Elemente finite bi- si tridimensionale pentru calculul structurilor	1	
Metode de calcul ale structurilor inginerești. Utilizarea metodei elementului finit în inginerie -posibilități și limite. Modelul fizic în inginerie	1	
Noțiuni de Teoria elasticității: Stări de tensiuni; Câmpuri de deplasări și stări de deformații	2	
Legi de comportare/Criterii de limite de elasticitate: Criteriul Tresca; Criteriul Von Mises	1	
Fundamentele mecanice ale metodei elementelor finite. Ecuații de echilibru. Aproximarea prin elemente finite. Metoda elementelor finite în elasticitate, calcul condus prin deplasări; Tensorul deformațiilor; Vectorul eforturilor; Matricea de rigiditate a elementului	2	
Tipuri de elemente finite și criterii de alegere a lor. Probleme practice la utilizarea metodei elementelor finite. Influența discretizării, testare și studiu de caz	1	
Etapele analizei cu element finit și organigrama procesului de rezolvare. Interpretarea și valorificarea rezultatelor analizei cu element finit. Studiu de caz pentru o bară supusă la încovoiere: Descompunerea în elemente finite. Calculul matricei de rigiditate a elementelor. Introducerea condițiilor la limită. Asamblarea matricei. Rezolvarea sistemului liniar. Calculul deformațiilor și tensiunilor: vectorul deplasare, tensorul deformațiilor, tensorul tensiunilor într-un punct oarecare. Interpretarea rezultatelor analizei cu element finit	3	
Bibliografie¹³ 1. Maksay, Stefan, Introducere in metoda elementelor finite, Editura Cermi, Iasi, 2008 2. Olaru, V., Bratianu, C, Modelare numerica cu elemente finite, Editura Tehnică, București, 1986. 3. Marin, C., și alții, Modelarea cu elemente finite a structurilor mecanice, Editura Academiei Romane si Editura AGIR, București, 2002 4. Faur, N., Elemente finite, Editura Politehnica, 2002 5. Garbea, D., Analiza cu elemente finite, Editura Tehnica, București, 1990 6. C.A. Brebbia, A.J. Ferrante Pentech. Computation methods for the solution of engineering problems. Press Crane, Russak&CO., Inc New York 7. Alaa Chateauneuf. Comprendre les éléments finis. Principes, formulations et exercices corrigés. Ellipses, Science et Technique, 2006		

¹³ Cel puțin un un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei iar cel puțin un titlu trebuie să se refere la o lucrare de referință pentru disciplină, de circulație națională și internațională, existentă în biblioteca UPT.

8. G. Dhatt, G. Touzot Une présentation de la méthode des éléments finis. Collection Université de Compiègne
 9. Mihai, Tiberiu, Lateş, Metoda elementelor finite. Aplicații, Editura Universității Transilvania, Braşov, 2008
 10. <https://cv.upt.ro/course/view.php?id=931>
 11. <https://www.fih.upt.ro/personal/cristina.miklos/>

8.2 Activități aplicative ¹⁴	Număr de ore	Metode de predare	
LABORATOR	28	Explicație, demonstrație, studiu de caz. Efectuarea lucrărilor de laborator individual și în echipă Se va utiliza exercițiul	
Prezentarea programului pentru analiză cu element finit – Autodesk Inventor Nastran. Analiza statică a unei grinzi încastate	4		
Analiza statică a unei structuri cu bare	4		
Analiza statică a unei asamblări sudate 2D și 3D	4		
Analiza statică a unei asamblări filetate solicitate la forțe transversale	4		Explicație, demonstrație, studiu de caz. Efectuarea lucrărilor de laborator individual și în echipă Se va utiliza exercițiul
Analiza statică a grinzilor static nedeterminate	4		Explicație, demonstrație, studiu de caz. Efectuarea lucrărilor de laborator individual și în echipă Se va utiliza exercițiul
Modelarea și analiza statică a unei asamblări filetate, cu strângere inițială, utilizate la fixarea capacului unui recipient sub presiune	4		Explicație, demonstrație, studiu de caz. Efectuarea lucrărilor de laborator individual și în echipă Se va utiliza exercițiul
Analiza dinamică a unei structuri de bare	4	Explicație, demonstrație, studiu de caz. Efectuarea lucrărilor de laborator individual și în echipă Se va utiliza exercițiul	

Bibliografie¹⁵

1. Finite Element Analysis in Practice - Autodesk Inventor NASTRAN
2. * * * <https://www.fih.upt.ro/personal/cristina.miklos/>
3. * * * <https://cv.upt.ro/course/view.php?id=931>
4. Mihai, Tiberiu, Lateş, Metoda elementelor finite. Aplicații, Editura Universității Transilvania, Braşov, 2008

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

- Conținutul disciplinei este în concordanță cu cerințele și așteptările angajatorilor reprezentativi

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare ¹⁶	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Înțelegerea și cunoașterea noțiunilor teoretice aferente capitolelor din curs	Examen: test grilă din tematica cursului și o aplicație practică	60%
10.5 Activități aplicative	S:		
	L: Efectuarea lucrărilor de laborator prevăzute, implicare personală, lucru în echipă la realizarea temelor	Prezentarea temelor de laborator realizate și încărcate pe platforma cv.upt.ro; Predare și prezentare temă de casă și referat	40%

¹⁴ Tipurile de activități aplicative sunt cele precizate în nota de subsol 5. Dacă disciplina conține mai multe tipuri de activități aplicative atunci ele se trec consecutiv în liniile tabelului de mai jos. Tipul activității se va înscrie într-o linie distinctă sub forma: „Seminar:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.

¹⁵ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

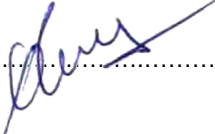
¹⁶ Fișele disciplinelor trebuie să conțină procedura de evaluare a disciplinei cu precizarea criteriilor, a metodelor și a formelor de evaluare, precum și cu precizarea ponderilor atribuite acestora în nota finală. Criteriile de evaluare se formulează în mod distinct pentru fiecare activitate prevăzută în planul de învățământ (curs, seminar, laborator, proiect). Ele se vor referi și la formele de verificare pe parcurs (teme de casă, referate ș.a.)

	propușe, elaborarea unei teme de casă constând în analiza prin MEF a unei structuri propușe		
	P¹⁷:		
	Pr:		
10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor ¹⁸)			
<ul style="list-style-type: none"> • Standardele minime de performanță sunt date de înțelegerea noțiunilor predate la fiecare temă, abordarea corectă a aplicațiilor și dexteritate în utilizarea programului Autodesk Inventor Nastran 			

Data completării

05.10.2023

**Director de departament
(semnătura)**

.....


**Titular de curs
(semnătura)**

.....



Data avizării în Consiliul Facultății¹⁹

16.10.2023

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

.....


**Decan
(semnătura)**

.....


¹⁷ În cazul când proiectul nu este o disciplină distinctă, în această rubrică se va preciza și modul în care rezultatul evaluării proiectului condiționează admiterea studentului la evaluarea finală din cadrul disciplinei.

¹⁸ Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.

¹⁹ Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii cu privire la fișa disciplinei.