FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2. Facultatea	Inginerie Mecanică
1.3. Departamentul	Autovehicule și Transporturi
1.4. Domeniul de studii de .....[1)]	Ingineria Autovehiculelor
1.5. Ciclul de studii[2)]	licență
1.6. Programul de studii	Autovehicule rutiere
1.7. Forma de învățământ	IFR

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Metoda elementului finit (MEF-FR)							
2.2. Coordonatorul de disciplină				Ș.l.dr.ing. Sebastian RADU				
2.3. Tutorele de disciplină				Ș.l.dr.ing. Sebastian RADU				
2.4. Anul de studii	III	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut[3)]	DS
							Obligativitate[4)]	DI

3. Timpul total estimat (nr. ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână din planul de învățământ la forma IF	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. laborator	2
3.4. Total ore pe semestru din planul de învățământ la forma ID/IFR	56	din care: 3.5. AI	28	3.6. L	28

Distribuția fondului de timp	**ore**
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notițe (AI)	28
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	14
3.4.3. Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri	20
3.4.4.Tutoriat (consiliere profesională)	-
3.4.5. Examinări	-
3.4.6. Alte activități (comunicare bidirecțională, sincronă/asincronă pe platformă cu studenții)	-

3.7. Total ore de activitate individuală a studentului (AI+SI)	62
3.8. Total ore pe semestru	90
3.9. Numărul de credite[6)]	3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Disciplinele matematice şi discipline inginerești (organe de mașini, rezistența materialelor, mecanică, mecanisme), studiate în anii I - III
4.2. de competențe	Cunoașterea şi utilizarea adecvată a noțiunilor și terminologiei specifice disciplinei, cu referire la sistemele mecanice şi procesele din domeniul de studiu ingineria autovehiculelor. Înțelegerea raționamentelor utilizate şi a modului de investigare; înțelegerea criteriilor de alegere şi de utilizare a metodelor de investigare.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfăşurare a cursului	Existența pe platforma eLearning a materialelor didactice de bază (suportul de curs în tehnologie ID), a materialelor didactice auxiliare și a resurselor de învățare (în diverse formate)
5.2. de desfăşurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Sală de calculatoare, software dedicat (CATIA, SolidWorks, ANSYS, NASTRAN).

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	**Cp.8 Efectuează cercetare științifică.** **8.1. Cunoștințe** • R.Î. 8.1.1. Identifică și explică conceptele, teoriile și metodele de bază ale Metodei Elementului Finit (discretizare, tipur i de elemente finite, funcții de formă, matrice de rigiditate, condiții la limită și tipuri de analize: statică, liniară/neliniară , modală). • R.Î. 8.1.2. Analizează și argumentează rezultatele teoretice și experimentale obținute din simulări MEF, corelându-le cu documentația tehnică a componentelor și ansamblurilor auto. **8.2. Abilități** • R.Î. 8.2.1. Utilizează principiile de bază ale MEF și le aplică în procesele de analiză structurală, termică sau dinamică spe cifice organelor de mașini și structurilor de autovehicule. • R.Î. 8.2.2. Aplică metodele analizei numerice pentru rezolvarea problemelor asociate modelării 3D/CAD și simulării comportamentului mecanic al sistemelor vehiculului. • R.Î. 8.2.3. Selectează și aplică modele matematice și de discretizare pentru efectuarea calculelor de rezistență, rigiditate și durabilitate specifice pieselor auto solicitate static și dinamic. • R.Î. 8.2.4. Elaborează rapoarte tehnice de simulare MEF, interpretează stările de tensiune și deformație și verifică dacă valorile obținute respectă limitele admisibile prescrise pentru rolul funcțional al reperului. • R.Î. 8.2.5. Demonstrativ cunoaște și utilizează softuri avansate de analiză MEF pentru evaluarea performanțelor structurale ale vehiculelor. • R.Î. 8.2.6. Analizează și interpretează harta de tensiuni (Von Mises), câmpul de deplasări și modurile proprii de vibrație obținute în urma simulărilor numerice. • R.Î. 8.2.7. Rezolvă probleme tehnologice și de optimizare structurală (reducerea masei, eliminarea concentratorilor de tensiune) pentru sistemele autovehiculelor. • R.Î. 8.2.8. Elaborează proiecte/rapoarte de analiză numerică prin combinarea tehnicilor CAD cu solvere MEF și metodologii de validare a rezultatelor. • R.Î. 8.2.9. Definește principiile de bază ale proiectării asistate de simulare (Simulation-Driven Design) pentru optimizarea componentelor auto din faza de concept. • R.Î. 8.2.10. Integrează proprietățile de material din baze de date tehnice și standarde în modelele de calcul cu elemente fin ite. • R.Î. 8.2.11. Investighează comportamentul structurilor auto comparând diferite metode de discretizare (meshing), ipoteze de calcul și solvere numerice. • R.Î. 8.2.12. Pregătește modele numerice simplify (1D, 2D, 3D) pentru testarea rapidă a conceptelor de proiectare și evaluarea fezabilității tehnice. • R.Î. 8.2.13. Realizează prototipuri virtuale (Virtual Prototyping) în medii MEF pentru simularea și evaluarea testelor de pre-producție (ex: teste de impact, de încovoiere sau torsiune a caroseriei). **8.3. Responsabilitate și autonomie** • R.Î. 8.3.1. Selectează și analizează articole științifice, manuale ale softurilor de calcul și standarde din domeniul analize i numerice aplicate în ingineria autovehiculelor. • R.Î. 8.3.2. Demonstrează autonomie în învățare și aplicare prin însușirea independentă a unor module noi de analiză MEF (analiză de contact, neliniarități de material, oboseală mecanică).
Competențe transversale	**CT.1. Competențe și aptitudini de gândire.** R.Î.1.1. Prelucrează informațiile, ideile și conceptele. R.Î.1.2. Planifică și organizează. R.Î.1.3. Soluționează probleme. R.Î.1.4. Gândește creativ și inovativ. **CT.2. Aptitudini și competențe sociale și de comunicare.** R.Î.2.1. Comunică. R.Î.2.2. Sprijină sau susține pe alții. R.Î.2.3. Colaborează în echipe și rețele. R.Î.2.4. Conduce pe alții. R.Î.2.5. Respecta codul de conduita etică.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Studiul disciplinei Metoda Elementului Finit are ca obiectiv general însușirea cunoștințelor şi dobândirea competențelor necesare evoluției profesionale în mediul codurilor industriale şi, în particular, de a forma abilitățile necesare activităților de concepție și fabricație asistată de calculator a reperelor cu specific ingineresc.
7.2. Obiectivele specifice	În cadrul acestui curs sunt prezentate mai întâi aspectele fundamentale ale metodei elementului finit, apoi studentul se familiarizează cu utilizarea instrumentelor de bază pentru modelarea şi analiza cu element finit, aplicate în situația reală a unor probleme inginerești. Scopul formativ al cursului vizează următoarele obiective:

	• Cunoașterea şi utilizarea adecvată a noțiunilor cu care operează disciplina: element finit, model cu elemente finite, matrice de rigiditate elementară, matrice de rigiditate globală, condiții de frontieră, procesare, postprocesare, etc.; • Înțelegerea principiilor de modelare a structurilor de rezistență și elementelor acestora precum şi 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; • Interpretarea corectă a rezultatelor și formularea de concluzii pe baza rezultatelor obținute în urma analizei pe modele cu elemente finite;

8. Conținuturi

8.1. Al	Metode de predare	Nr. de ore	Observații
U1: Introducere în Analiza cu Elemente Finite (FEA). Înțelegerea principiilor fundamentale și a fluxului de lucru în FEA (Pre-procesare, Soluționare, Post-procesare). Identificarea tipurilor de analize inginerești (liniare, non-liniare, statice, dinamice) și alegerea abordării potrivite. Recunoașterea avantajelor și limitărilor simulării numerice în procesul de proiectare.	Prelegere; studii ce caz; dezbateri pe probleme specifice.	2	postare de materiale didactice auxiliare pe platforma eLearning
U2 Tipuri de elemente finite.	Prelegere; studii ce caz; dezbateri pe probleme specifice.	2	postare de materiale didactice auxiliare pe platforma eLearning
U3. Noțiuni de Teoria elasticității: Stări de tensiuni; Câmpuri de deplasări şi stări de deformații;	Prelegere; studii ce caz; dezbateri pe probleme specifice.	2	postare de materiale didactice auxiliare pe platforma eLearning
U4. Legi de comportare/Criterii de limite de elasticitate: Criteriul Tresca; Criteriul Von Mises.	Prelegere; studii ce caz; dezbateri pe probleme specifice.	2	postare de materiale didactice auxiliare pe platforma eLearning
U5: Etapele de realizare a unei analize cu elemente finite (FEA). Geometria și Pregătirea Modelului. Discretizarea 1D, 2D și 3D. Controlul calității rețelei de elemente finite. Definirea proprietăților de material. Definirea constrângerilor și a încărcărilor. Definirea tipului de analiză și alegerea soluției de calcul.	Prelegere; studii ce caz; dezbateri pe probleme specifice.	2	postare de materiale didactice auxiliare pe platforma eLearning
U6: Planificarea strategiilor de calcul pentru realizarea optimă a unei analize cu element finit. Determinarea principalelor obiective. Determinarea obiectivelor specifice. Realizarea unui echilibru între obiectivele analizei și timpul necesar pentru realizarea ei.	Prelegere; studii ce caz; dezbateri pe probleme specifice.	2	postare de materiale didactice auxiliare pe platforma eLearning
U7: Determinarea erorilor de calcul și verificare modului de realizare a analizei cu elemente finite pentru validarea rezultatelor obținute.	Prelegere; studii ce caz; dezbateri pe probleme specifice.	2	postare de materiale didactice auxiliare pe platforma eLearning
U8. Utilizarea elementelor 1d în Catia.	Prelegere; studii ce caz; dezbateri pe probleme specifice.	2	postare de materiale didactice auxiliare pe platforma eLearning
U9. Utilizarea elementelor 2d în Catia.	Prelegere; studii ce caz; dezbateri pe probleme specifice.	2	postare de materiale didactice auxiliare pe platforma eLearning
U10. Utilizarea elementelor 3d în Catia.	Prelegere; studii ce caz; dezbateri pe probleme specifice.	2	postare de materiale didactice auxiliare pe platforma eLearning
U11.Criteriile de calitate a elementelor finite și verificarea îndeplinirii acestora	Prelegere; studii ce caz; dezbateri pe probleme specifice.	2	
U12. Introducerea proprietăților materialelor utilizate.		2	
U13. Analiza statică lineară.	Prelegere; studii ce caz; dezbateri pe probleme specifice.	2	
U14. Analiza modală.	Prelegere; studii ce caz; dezbateri pe probleme specifice.	2	postare de materiale didactice auxiliare pe platforma eLearning

Bibliografie:

Material didactic în tehnologie ID: Material didactic în tehnologie ID:

1. Radu, S.- Metoda Elementului Finit, curs în tehnologie ID (format electronic) pentru anul II, sem. I, actualizat în 2025
2. Zienkievikz, O.C. , Taylor, R.L., The Finite Element Method, Part 1 - The basis, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2000.
3. Mogan, Gh., Metoda elementelor finite in inginerie, Bazele teorelice, Ed. Universitatii Tramsi Ivania Brasov, 1997.
4. Mogan, Gh., Butnariu, S., Analiza cu elemente finite. Aplicatii in CATIA, Ed. Universită ii Transilvania, 2007, ISBN 978-973-598-159-4
5. Practical_Aspects_of_Finite_Element_Simulation, Academic Program Alatair University

8.2. AT/SF [temele dezbătute în cadrul tutorialelor/seminarelor, conform calendarului disciplinei]	Metode de predare-învățare	Nr. de ore	Observații
L1 - Descrierea posibilităilor şi performanelor programelor de calcul utilizate.	expunere alternată cu metoda interactivă	2	temă prevăzută în calendarul disciplinei
L2 - Modelarea geometriei structurii supuse analizei:	dezbaterea, învățare prin probleme, lucrul în echipe	2	idem
Definirea parametrilor de discretizare. Alegerea tipului de element finit. Discretizarea.	dezbaterea, învățare prin probleme, lucrul în echipe...	2	...
L3 - Modelarea fizică: Definirea materialului. Definirea şi declararea legăturilor. Definirea acțiunilor exterioare - forte şi momente - şi a situațiilor de încărcare.	dezbaterea, învățare prin probleme, lucrul în echipe	2	
L4 - Analiza cu element finit: calculul static	dezbaterea, învățare prin probleme, lucrul în echipe	2	
L5 - Analiza cu element finit: calculul dinamic	dezbaterea, învățare prin probleme, lucrul în echipe	2	
L6 - Rezultatele analizei cu element finit. Interpretare şi exploatare.	dezbaterea, învățare prin probleme, lucrul în echipe	2	

Bibliografie:

Material didactic în tehnologie ID: Material didactic în tehnologie ID:

1. Radu, S.- Metoda Elementului Finit, curs în tehnologie ID (format electronic) pentru anul II, sem. I, actualizat în 2025
2. Zienkievikz, O.C. , Taylor, R.L., The Finite Element Method, Part 1 - The basis, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2000.
3. Mogan, Gh., Metoda elementelor finite in inginerie, Bazele teorelice, Ed. Universitatii Tramsi Ivania Brasov, 1997.
4. Mogan, Gh., Butnariu, S., Analiza cu elemente finite. Aplicatii in CATIA, Ed. Universită ii Transilvania, 2007, ISBN 978-973-598-159-4
5. Practical_Aspects_of_Finite_Element_Simulation, Academic Program Alatair University

8.3. TC/ST [temele de control, conform calendarului disciplinei]	Metode de transmitere a informației	Nr. de ore	Observații
1. Care este legătura dintre precizia dimensională şi interschimbabilitate?	în cadrul tutorialelor/seminarelor/laboratoarelor și prin comunicare bidirecțională pe platforma eLearning (prin forumul disciplinei, chat-ul/Messenger-ul platformei)	1	temă prevăzută în calendarul disciplinei
2. Definiți ce este ajustajul. Care sunt sistemele de ajustaje.	în cadrul tutorialelor/seminarelor/laboratoarelor și prin comunicare bidirecțională pe platforma eLearning (prin forumul disciplinei, chat-ul/Messenger-ul platformei)	1	temă prevăzută în calendarul disciplinei
3. Intervale de dimensiuni. Toleranțe fundamentale	în cadrul tutorialelor/seminarelor/laboratoarelor și prin comunicare bidirecțională pe platforma eLearning (prin forumul disciplinei, chat-ul/Messenger-ul platformei)	1	. temă prevăzută în calendarul disciplinei..
4. Definirea rugozității suprafețelor.	în cadrul tutorialelor/seminarelor/laboratoarelor și prin comunicare bidirecțională pe platforma eLearning (prin forumul disciplinei, chat-ul/Messenger-ul platformei)	1	temă prevăzută în calendarul disciplinei
5.Clasificarea şi simbolizarea abaterilor şi toleranțelor geometrice.	în cadrul tutorialelor/seminarelor/laboratoarelor și prin comunicare bidirecțională pe	1	temă prevăzută în calendarul disciplinei

	platforma eLearning (prin forumul disciplinei, chat-ul/Messenger-ul platformei)		
6.Abateri şi toleranțe de formă.	în cadrul tutorialelor/seminarelor/laboratoarelor și prin comunicare bidirecțională pe platforma eLearning (prin forumul disciplinei, chat-ul/Messenger-ul platformei)	1	temă prevăzută în calendarul disciplinei
7.Precizia poziției reciproce a suprafețelor	în cadrul tutorialelor/seminarelor/laboratoarelor și prin comunicare bidirecțională pe platforma eLearning (prin forumul disciplinei, chat-ul/Messenger-ul platformei)	1	temă prevăzută în calendarul disciplinei

Bibliografie:

Material didactic în tehnologie ID: Material didactic în tehnologie ID:

1. Radu, S.- Metoda Elementului Finit, curs în tehnologie ID (format electronic) pentru anul II, sem. I, actualizat în 2021
2. Zienkievikz, O.C. , Taylor, R.L., The Finite Element Method, Part 1 - The basis, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2000.
3. Mogan, Gh., Metoda elementelor finite in inginerie, Bazele teorelice, Ed. Universitatii Tramsi Ivania Brasov, 1997.
4. Mogan, Gh., Butnariu, S., Analiza cu elemente finite. Aplicatii in CATIA, Ed. Universită ii Transilvania, 2007, ISBN 978-973-598-159-4

Practical_Aspects_of_Finite_Element_Simulation, Academic Program Alatair University

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesio nale şi ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cunostinte teoretice si aplicative fundamenteaza cele mai noi abordari in proiectare toleratelor si ajustajelor, iar exemplel e practice se bazeaza pe tipuri reprezentative de produse specifice autovehiculelor rutiere.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Al (curs)	Explicarea corecta a unor situatii specifice de proiectare a tolerantelor si ajustajelor. Explicarea corecta a functionarii unor sisteme de masurare si control. Rezolvare de probleme. Recunoasterea unor elemente de simbolizare in desen tehnic.	evaluare sumativă în sesiune (examen scris)	60%
10.5. TC / AA / ST / L / P / Pr	Utilizarea adecvata a unor concepte specifice prescrierii tolerantelor si ajustajelor. Aplicarea unor tehnici de munca individuala si in grup in activitatea de masurare si control.	evaluare pe parcurs	40%, din care: ▪ 10% – participare activă la min. X din Y AT/SF (întrebări pertinente, implicare în dezbateri, contribuții relevante, teste de autoevaluare accesate pe platformă); ▪ 15% – test 1 de evaluare pe parcurs; ▪ 15% – test 2 de evaluare pe parcurs.

Grilă de evaluare pe niveluri de performanță

Nivel de performanță	Descriere generală	Caracteristici
Excelent (10)	Stăpânește integral conceptele fundamentale teoretice si aplicative din domeniul disciplinei. Realizează calcule corecte pentru închiderea lanțurilor de dimensiuni.	terminologie perfectă, structură logică, autonomie, gândire critică
Foarte bine (9)	Demonstrează înțelegere solidă și aplicare corectă a noțiunilor de tolerante și control dimensional.	erori minore, dar coerență conceptuală și aplicativă
Bine (8-7)	Înțelege conceptele de bază a noțiunilor de tolerante și control dimensional., dar aplicarea este parțială.	terminologie uneori inexactă, explicații incomplete
Suficient (6-5)	Aplică mecanic noțiunile, fără reflecție reală.	răspunsuri corecte parțial, lacune de logică

Insuficient (<5)	Nu demonstrează înțelegerea noțiunilor fundamentale.	confuzie teoretică, aplicații inexistente sau greșite, lipsa argumentării

10.6. Standard minim de performanță
Operarea cu concepte fundamentale teoretice si aplicative din domeniul disciplinei.

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data 18/09/2026 și aprobată în ședința d e Consiliu al facultății din data 29/09/2026

Prof. dr. ing. Ioan Călin ROȘCA,
Decanul facultății

Prof. dr. ing. Mihai DUGULEANĂ,,
Directorul de departament

Șef lucr.dr.ing. Sebastian RADU,
Titularul de curs (AI)

Șef lucr.dr.ing. Sebastian RADU
Titularul de L

Notă:

[1] Domeniul de studii – se alege una din variantele: Licență / Masterat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor şi al specializărilor / programelor de studii universitare în vigoare).

[2] Ciclul de studii – se alege una din variantele: Licență / Masterat.

[3] Regimul disciplinei (conținut); se alege una din variantele: pentru nivelul de licență – DF (disciplină fundamentală) / DD (disciplină din domeniu) / DS (disciplină de specialitate) / DC (disciplină complementară); pentru nivelul de masterat – DAP (disciplină de aprofundare) / DSI (disciplină de sinteză) / DCA (disciplină de cunoaștere avansată).

[4] Regimul disciplinei (obligativitate) – se alege una din variantele: DI (disciplină impusă) / DO (disciplină opțională) / DFc (disciplină facultativă).

[5] AI – activități de autoinstruire; AT – activități tutoriale; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; ST – seminar în sistem tutorial; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice; Pr – practică (de domeniu/de specialitate).

[6] Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).