

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2029-2030

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	CONSTRUCȚII DE MAȘINI ȘI MANAGEMENT INDUSTRIAL
1.3 Departamentul	MFMAHP, TCM, SPD
1.4 Domeniul de studii	Inginerie industrială
1.5 Ciclu de studii ¹	Licență
1.6 Programul de studii	Fabricația în ingineria aerospațială

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Simulare FEA-ANSYS (FEA Simulation – ANSYS)						
2.1.2. Codul disciplinei	FIA.FEA.802						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Cătălin Gabriel DUMITRAȘ						
2.3 Titularul activităților de aplicații (L)	As.dr.ing. George-Gabriel CHIRIAC						
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	8	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	2	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	56	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	28	3.6c proiect	-	3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										37	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										17	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										25	
Examinări ⁸										2	
Alte activități:										-	
3.7 Total ore studiu individual ⁹	79										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	135										
3.9 Numărul de credite	5										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală dotată cu videoproiector și acces la internet pentru titular disciplină și studenți.
5.2 de desfășurare a laboratorului ¹³	Sala va fi prevăzută cu conexiune la Internet, laptop, videoproiector pentru desfășurarea unor activități cu caracter interactive și documentare on-line, pe baza unor studii de caz; deasemenea laboratorul va fi dotat cu scule speciale și dispozitive modulare.

6. Obiectiv general al disciplinei

Prin disciplina se propune a se prezenta noi metode de modelare și simulare (analiză structurală, optimizare, principiile prototipării rapide) plecându-se de la aplicarea principiilor de bază ale teoriei elementelor finite, tipurile de probleme ce pot fi rezolvate prin această metodă, modalitățile de implementare pe calculator a acestei metode.

Cursul este structurat pe zece capitole care prezintă conceptele de bază din algebra matriceală și teoria elasticității, modul de formulare a problemelor staționare și tranzitorii unidimensionale și bidimensionale, precum și metode de

prototipare rapidă. Obiective specifice - De a forma deprinderi în vederea utilizării unor criterii, metode de evaluare, concepte, teorii și programe în proiectarea sistemelor mecanice.

De a utiliza metodologiile experimentale specifice în scopul rezolvării de probleme tehnice din domeniul ingineriei industriale și mecanice

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - explică ce este elementul finit, aparatul matematic și cum poate fi obținut rezultatul analizei; - analizează documentația tehnică fenomene și procese din domeniul aerospațial - analizează și explică rezultate teoretice și experimentale - compară rezultatele obținute prin aplicarea metodei elementului finit cu cele teoretice obținute prin aplicarea cunoștințelor de la rezistența materialelor și cele reale obținute experimental. ; - definește condițiile de lucru în cazul aplicării FEM; - descrie fenomenele fizice ; - folosește un aparat matematic adecvat; - evaluează răspunsul obținut; - aplică rezultatele în practică.
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - selectează și aplică concepte, principii și metode de bază din domeniu pentru calcule specifice unor aplicații aerospațiale. - aplică criterii, principii și metode de evaluare pentru identificarea, modelarea și experimentarea fenomenelor și proceselor specifice ingineriei aerospațiale, analizează și interpretează rezultatele obținute. utilizează software adecvat metodei elementului finit și descrierii modelului analizat; - planifică condițiile de analiză; - operează pe calculator și echipamente experimentale;
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - selectează și utilizează surse bibliografice specifice domeniului. - demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului. - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.)

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Capitolul 1 Teoria elasticității. Introducere Ipoteze și principii fundamentale ale teoriei clasice a elasticității. Simboluri pentru componentele deplasărilor și rotațiilor, ale vitezelor de deplasare ale eforturilor unitare și ale deformațiilor specifice. Tensor deformație. Ecuații generale ale mecanicii mediului continuu	Prelegere interactivă sprijinită de calculator și videoprojector. Explicații. Demonstrații / studiu de caz.	3 h
9.1.2.. Capitolul 2 Ecuații fundamentale ale teoriei elasticității. Legea generalizată a elasticității. Probleme elementare ale teoriei elasticității. Problema încovoierii simple. Problemele torsiunii elastice		3 h
9.1.3 Capitolul 3 Rezolvarea problemelor unidimensionale Discretizare. Funcții de formă. Metoda bilanțului energetic. Metoda Galerkin. Asamblarea matricii globale de rigiditate și a vectorilor încărcare. Introducerea condițiilor limită . Funcții de formă cuadratică. Efectele temperaturii.		5 h

9.1.4 Capitolul 4 Grinzi cu zăbrele Introducere. Grinzi cu zăbrele bidimensionale. Grinzi cu zăbrele tridimensionale. Asamblarea matricii globale și rezolvarea ei prin metoda Skyline		2 h
9.1.5 Capitolul 5 Rezolvarea cazului bidimensional (folosind elemente triunghiulare constante CST) Introducere. Discretizare. Funcțiile de formă. Condițiile pe contur.	Prelegere interactivă sprijinită de calculator și videoproiector. Explicații. Demonstrații / studiu de caz.	4 h
9.1.6 Capitolul 6 Elemente izoparametrice bidimensionale și integrarea numerică Introducere. Element patrulater cu patru noduri. Integrarea numerică. Elemente de ordin superior.		3 h
9.1.7 Capitolul 7 Probleme de echilibru. Introducere. Transfer de căldură. Torsiune.		2 h
9.1.8 Capitolul 8. Probleme de vectori și valori proprii Introducere. Formularea problemelor. Matricea de masă. Evaluarea vectorilor și valorilor proprii. Concluzii.		2 h
9.1.9 Capitolul 9. Analiză neliniară Introducere. Formularea problemelor. Matricea de masă. Evaluarea vectorilor și valorilor proprii. Concluzii.		4h
Bibliografie curs: 1. Dumitraș C., Hobjila V. – <i>Programare si utilizare calculator -Elemente finite</i> , Editura CERMI, Iași, 2003, 309 p., ISBN 973-667-012-0. 2. Chandrupalta T.R., Belegundu A.D., <i>Introduction to Finite Elements in Engineering</i> , Prentice-Hall, New York, 1984 3. Gafițanu M., Poterașu V., Mihalache N. - <i>Elemente finite și de frontieră cu aplicații în calculul organelor de mașini</i> , Ed. Tehnică, București, 1987. 4. Gârbea D., <i>Analiză cu elemente finite</i> , Ed. Tehnică, București, 1990. 5. Norrie D.H., DeVries G., <i>Finite Element Method</i> , Academic Press, New York, 1973 6. Pascariu I. , <i>Elemente finite (Concepte și aplicații)</i> , Ed. Militară, București, 1971 7. Rao S.S., <i>Finite Elements in Engineering</i> , Pergamon Press, New Pergamon Press, New York, 1988 8. Paul F. Jacobs, <i>Rapid Prototyping and Manufacturing: Fundamentals of Stereolithography</i> , SME, Deaborn, USA, 1998, ISBN 0-87263-425-6 Paul F. Jacobs, <i>Stereolithography and Other RP&M Technologies</i> , SME, Deaborn USA, 1995, ISBN 0-87263-467-1		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
Prezentarea programului ANSYS.	Prelegere interactivă sprijinită de, mașini unelte, echipamente si tipuri scule aschietoare. Explicații. Demonstrații / studiu de caz.	4h
Modalități de discretizare a modelului și de stabilire a parametrilor FEA		4h
Analiza eforturilor din domeniul linear (regim staționar și tranzitoriu): Aplicații.		4h
Analiza eforturilor din domeniul nelineare (regim staționar): Aplicații.		4h
Analiza transferului de căldură în regim staționar		4h
Analiza curgerii fluidelor.		6h
Utilizarea fișierelor de tip .stl (stereolytographie).		2h
Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect): 1. Dumitraș C., <i>Analiza structurilor mecanice prin elemente finite</i> , indrumar laborator 2. Paul F. Jacobs, <i>Stereolithography and Other RP&M Technologies</i> , SME, Deaborn USA, 1995, ISBN 0-87263-467-1		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4 Examen	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	20 %	80 %
		- Evaluare finală:	80 %	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	-	

	Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.		
10.5b Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante);	20 %
10.6 Condiții de promovare: pentru promovarea disciplinei studentul trebuie să știe să analizeze și să interpreteze rezultate obținute pe cale experimentală; să identifice geometria sculelor așchietoare .			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 15.12.2025

Titular/ de curs: Prof.dr.ing. Catalin Gabriel DUMITRAȘ

Titular de aplicații: As.dr.ing. George Gabriel CHIRIAC,

Data avizării în departamentul SPD: 19.12.2025

Director departament SPD,
Prof. dr.ing. C.G. DUMITRAȘ

Data aprobării în Consiliul Facultății CMMI: 17.02.2026

Decan,
Conf.univ.dr.ing. Florin NEGOESCU

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opțională, DFA– disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățării sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, debateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.