

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2023 - 2024

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
1.2. Facultatea	Facultatea de Inginerie
1.3. Departament	Departamentul Inginerie industrială și management
1.4. Domeniul de studiu	Inginerie și Management
1.5. Ciclul de studii ¹	Licență
1.6. Specializarea	INGINERIE ECONOMICĂ ÎN DOMENIUL MECANIC

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Analiza cu elemente finite	Cod	39.05.62.S.02.I.76
2.2. Titular activități de curs	Prof. dr. ing. Valentin OLEKSIK		
2.3. Titular activități practice	Prof. dr. ing. Valentin OLEKSIK		
2.4. An de studiu ²	4	2.5. Semestrul ³	8
2.6. Tipul de evaluare ⁴			C
2.7. Regimul disciplinei ⁵	O	2.8. Categoria formativă a disciplinei ⁶	S

3. Timpul total estimat

3.1. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână					
3.1.a.Curs	3.1.b. Seminar	3.1.c. Laborator	3.1.d. Proiect	3.1.e Alte	Total
2	0	2	0	0	4
3.2. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – Total ore din planul de învățământ					
3.2.a.Curs	3.2.b. Seminar	3.2.c. Laborator	3.2.d. Proiect	3.2.e Alte	Total ⁷
28	0	28	0	0	56
Distribuția fondului de timp pentru studiu individual⁸					Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					3
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					3
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					2

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ Regim disciplină: O=Disciplină obligatorie; A=Disciplină opțională; U=Facultativă

⁶ Categoria formativă: S=Specialitate; F=Fundamentală; C=Complementară; I=Asistată integral; P=Asistată parțial; N=Neasistată

⁷ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.2.a.b.c.)

⁸ Linii de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.37.



Tutoriat ⁹	7
Examinări ¹⁰	4
3.3. Total ore alocate studiului individual¹¹ (NOSIsem)	19
3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOADsem)	56
3.5. Total ore pe semestru¹² (NOADsem + NOSIsem)	75
3.6. Nr ore / ECTS	25
3.7. Număr de credite¹³	3

⁹ Între 7 și 14 ore

¹⁰ Între 2 și 6 ore

¹¹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹² Suma (3.5.) dintre numărul de ore de activitate didactică directă (NOAD) și numărul de ore de studiu individual (NOSI) trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.7) x nr. ore pe credit (3.6.)

¹³ Numărul de credit se calculează după formula următoare și se rotunjește la valori vecine întregi (fie prin micșorare fie prin majorare)

$$\text{Nr.credite} = \text{NOCpSpD} \times \text{CC} + \text{NOApSpD} \times \text{CATOCpSdP} \times \text{CC} + \text{TOApSdP} \times \text{CA} \times 30 \text{ credite}$$

Unde:

- NOCpSpD = Număr ore curs/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- NOApSpD = Număr ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- TOCpSdP = Număr total ore curs/săptămână din plan
- TOApSdP = Număr total ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână din plan
- Cc/CA = Coeficienți curs/aplicații calculate conform tabelului

Coeficienți

Curs

Aplicații (S/L/P)

Licență

2

1

Master

2,5

1,5

Licență lb. străină

2,5

1,25

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) ¹⁴	Desen tehnic și infografică (1) și (2) Programarea calculatoarelor și limbaje de programare (1) și (2) Metode numerice Rezistența materialelor Mecanică
4.2. Competențe	Competențe de operare pe calculator (minimal: Excel, Word) Competențe de utilizare a unui soft de proiectare asistată de calculator (Autocad, Catia, SolidWorks, Unigraphics, etc) Competențe de bază în programare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului ¹⁵	Participare activă Lectura suportului de curs
5.2. De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/aplic) ¹⁶	Lectura bibliografiei recomandate Elaborarea și susținerea lucrărilor practice planificate Participare activă

6. Competențe specifice acumulate¹⁷

		Număr de credite alocate disciplinei ¹⁸	3	Repartizare credite pe competențe ¹⁹
6.1. Competențe profesionale	CP1	Proiectarea unor componente mecanice, structuri mecanice de complexitate medie utilizând aplicații CAD, CAE, CAM		2
	CP2	Utilizarea principiilor și metodelor de bază pentru proiectarea tehnologică și fabricația componentelor mecanice cu date de intrare bine definite în condiții de asistență calificată		1
	CP3			
	CP4			
	CP5			
	CP6			
6.2. Competențe transversale	CT1			
	CT2			
	CT3			

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

7.1. Obiectivul general	Formarea unor capacități intelectuale de analiză, sinteză și comparație, care să-i permită viitorului inginer să efectueze expertize corecte privind comportarea diverselor structuri mecanice bazate pe teoria elementului finit
7.2. Obiectivele specifice	Dobândirea noțiunilor generale în domeniul proiectării asistate de calculator a elementelor componente ale diferitelor echipamente, a subansamblelor sau ansamblelor din care acestea fac parte, noțiuni strict necesare pentru viitorul inginer care proiectează și/sau exploatează sisteme mecanice; Înțelegerea necesităților actuale ale industriei în ceea ce privește utilizarea metodei elementului finit; Familiarizarea studentului din domeniul IEDM cu locul ocupat de CAE și de metoda elementului finit în sistemul producției integrate.

¹⁴ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

¹⁵ Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice, platforme on-line etc.

¹⁶ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, platforme on-line etc.

¹⁷ Competențele din Grilele aferente descrierii programului de studii, adaptate la specificul disciplinei

¹⁸ Din planul de învățământ

¹⁹ Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei



8. Conținuturi

8.1. Curs ²⁰		Metode de predare ²¹	Nr. ore
Curs 1	Metode de simulare numerică. Istoricul programelor de simulare numerică	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 2	Metoda diferențelor finite	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 3	Metoda elementelor de frontieră	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 4	Metoda elementului finit. Descriere. Aplicații	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 5	Algoritmi matematici de rezolvare a problemelor prin metoda elementului finit	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 6	Elemente finite. Tipuri de elemente. Clasificarea elementelor finite	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 7	Funcții de aproximare atașate elementelor finite	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 8	Etapele de rezolvare a unei probleme prin metoda elementului finit. Modelarea geometrică a domeniului problemei	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 9	Etapele de rezolvare a unei probleme prin metoda elementului finit. Discretizarea modelului. Discretizare controlată și liberă. Impunerea constrângerilor și încărcărilor	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 10	Etapele de rezolvare a unei probleme prin metoda elementului finit. Stabilirea ecuației de echilibru a elementului finit	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2

²⁰ Titluri de capitole și paragrafe

²¹ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoprojector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)



Curs 11	Etapele de rezolvare a unei probleme prin metoda elementului finit. Asamblarea ecuației de echilibru a elementului finit în sistemul de ecuații al structurii	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 12	Etapele de rezolvare a unei probleme prin metoda elementului finit. Rezolvarea sistemului de ecuații redus pentru întreaga structură. Interpretarea rezultatelor. Exemplu de simulare numerică rezolvată analitic	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 13	Generarea entităților de tip puncte și linii, arii și volume. Generarea entităților de tip arii și volume.	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 14	Folosirea operatorilor booleeni: Extrude, Intersect, Add, Subtract, Divide, Glue, Overlap, Partition. Exemplu de utilizare la o analiză statică	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Total ore curs:			28

8.2. Activități practice

8.2.b. Laborator		Metode de predare ²²	Nr. ore
Laborator 1	Tehnici de modelare și discretizare a reperelor de tip unidimensional. Utilizarea elementelor beam și link.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 2	Utilizarea elementelor finite de tip beam și link pentru rezolvarea problemelor de analiză statică și de flambaj.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 3	Tehnici de modelare și discretizare a reperelor de tip bidimensional. Utilizarea elementelor shell și plane.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 4	Utilizarea elementelor shell și plane pentru soluționarea analizelor statice și modale.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 5	Tehnici de modelare și discretizare a reperelor de tip tridimensional. Utilizarea elementelor de tip solid de formă tetraedrică și de formă paralelipipedică.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 6	Exemple pentru utilizarea operatorilor booleeni: Extrude, Intersect, Add, Subtract.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 7	Exemple pentru utilizarea operatorilor booleeni: Divide, Glue, Overlap, Partition.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 8	Importul unor repere din alte programe CAD, repararea și discretizarea lor.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 9	Aplicarea încărcărilor și constrângerilor. Exemplu de aplicare pentru forțe, presiuni și momente. Grade de libertate anulate.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 10	Utilizarea elementelor de tip solid de formă paralelipipedică la soluționarea analizelor statice	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2

²² *Demonstrație practică, exercițiu, experiment*



Laborator 11	Utilizarea elementelor de tip solid de formă tetraedrică la soluționarea analizelor modale	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 12	Utilizarea elementelor de tip solid de formă tetraedrică la soluționarea analizelor armonice	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 13	Rezolvarea analizelor termice de tip staționar	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 14	Rezolvarea analizelor termice de tip tranzitoriu	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Total ore laborator			28



9. Bibliografie

9.1. Referințe bibliografice recomandate	OLEKSIK, V., PASCU, A. Proiectarea optimă a mașinilor și utilajelor, Editura Universității „Lucian Blaga” din Sibiu, 2007.
	PASCU, A., OLEKSIK, V. Calculul structurilor utilizând metoda elementului finit, Editura Universității „Lucian Blaga” din Sibiu, Sibiu, 2014.
	BLUMENFELD M., IONIȚĂ A., MAREȘ C. Metoda elementelor finite. Aplicații și programe introductive, I.P. București, 1992.
	LEE, R., LATHA, P. LS-DYNA for Engineers: A Practical Tutorial Book (FE analysis for Engineers 2), BW Publications; 1st edition, 2019
	RAO, S. The Finite Element Method in Engineering - 6th Edition, Butterworth-Heinemann, 2017
	*** Ls-Pre/Post, Online documentation, 2020.
9.2. Referințe bibliografice suplimentare	BATHE, K.J. Finite Element Procedures in Engineering Analysis, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1982.
	CRISFELD, M.A. Nonlinear Finite Element Analysis of Solids and Structures, Wiley, 1991.
	HUEBNER, H.K. The Finite Element Method for Engineers. John Willey & Sons, USA, 1975.
	HUGES, J.R.T. The Finite Element Method Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis. Prentice-Hall International Edition, USA, 1987.
	ZIENKIEWICZ O.C., The Finite Element Method. Vol. I și II, Mcgraw Hill, London, 1991.
	FAGAN, M. J. Finite Element Analysis – Theory and practice, Addison Wesley Longman Limited, Harlow – England, 1996.
	STOLARSKI, T., NAKASONE, Y., YOSHIMOTO S. Engineering Analysis with ANSYS Software - 2nd Edition, Butterworth-Heinemann, 2018

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului²³

Se realizează prin discuții periodice în cadru formal și informal cu reprezentanții firmelor de profil

²³ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii


11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare		11.3 Pondere din nota finală	Obs. ²⁴
11.4a Examen / Colocviu	<ul style="list-style-type: none"> Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea) 	Teste pe parcurs ²⁵ (1 test – săptămâna 8):	30 %	70% (minim nota5)	
		Teme de casă:	10 %		
		Alte activități ²⁶ :	0 %		
		Evaluare finală:	60 %		
11.4c Laborator	<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate 	<ul style="list-style-type: none"> Chestionar scris Răspuns oral Lucrări experimentale Demonstrație practică 		30% (minim nota5)	
11.5 Standard minim de performanță ²⁷					50% (minim nota 5)

Fișa disciplinei cuprinde componente adaptate persoanelor cu CES (persoane cu dizabilități și persoane cu potențial înalt), în funcție de tipul și gradul acestora, la nivelul tuturor elementelor curriculare (competențe, obiective, conținuturi, metode de predare, evaluare alternativă), pentru a asigura șanse echitabile în pregătirea academică a tuturor studenților, acordând atenție sporită nevoilor individuale de învățare.

Data completării: | 2 | 0 | / | 0 | 9 | / | 2 | 0 | 2 | 3 |

Data avizării în Departament: | 2 | 5 | / | 0 | 9 | / | 2 | 0 | 2 | 3 |

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Titular disciplină	Prof. univ. dr. ing. Valentin Oleksik	
Responsabil program de studii	Prof. univ. dr. ing. Dan Miricescu	
Director Departament	Conf. dr. ing. Claudia Gîrjob	

²⁴ CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală; N/A – nu se aplică

²⁵ Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²⁶ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²⁷ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.