

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 Mașini și Echipamente Industriale
1.4. Domeniul de studiu	Inginerie Industrială
1.5. Ciclul de studii ¹	Master
1.6. Specializarea	SISTEME ȘI TEHNOLOGII INTELIGENTE DE FABRICAȚIE

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Optimizarea constructiv funcțională a produselor	Cod	FING.IIM.STIF.M.IO.1.2020.E-6.2
2.2. Titular activități de curs	Prof. dr. ing. Valentin OLESIK		
2.3. Titular activități practice	Prof. dr. ing. Valentin OLESIK		
2.4. An de studiu ²	1	2.5. Semestrul ³	1
2.6. Tipul de evaluare ⁴	E		
2.7. Regimul disciplinei ⁵	O	2.8. Categoria formativă a disciplinei ⁶	I

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 individual ⁸					Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat ⁹					10
Examinări ¹⁰					4
3.3. Total ore alocate studiului individual ¹¹ (NOSIsem)					94
3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOADsem)					56
3.5. Total ore pe semestru ¹² (NOADsem + NOSIsem)					150
3.6. Nr ore / ECTS					25
3.7. Număr de credite ¹³					6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) ¹⁴	Grafică asistată de calculator Programarea calculatoarelor și limbaje de programare Metode numerice Rezistența materialelor Proiectare asistată de calculator
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 alocat disciplinei ¹⁸			6	Repartizare credite pe competențe ¹⁹
6.1. Competențe profesionale	CP1	Elaborarea și implementarea de metode și mijloace avansate pentru concepția și proiectarea prototipului virtual al unui produs 3D (CAD) și pentru analiza comportamentului acestuia în exploatare (FEM/CAE) folosind mediile de inginerie asistată, inclusiv în mediile colaborative		2
	CP2	Elaborarea și implementarea metodelor avansate și a mijloacelor moderne privind proiectarea și integrarea tehnologiilor complexe de fabricație		1
	CP3	Utilizarea unor programe software moderne de proiectare și simulare a unei arhitecturi virtuale de fabricație pentru optimizarea tehnico-economică a fluxurilor de producție		1
	CP4			
	CP5			
	CP6			
6.2. Competențe transversale	CT1	Aplicarea valorilor și eticii profesiei și executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată vizând promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării în luarea deciziilor		
	CT2	Realizarea activităților și exercitarea rolurilor specifice muncii în echipă vizând promovarea spiritului de inițiativă, dialogului, cooperării, atitudinii pozitive și respectului față de ceilalți, diversității și multiculturalității și îmbunătățirea continuă a propriei activități		1
	CT3	Evaluarea corectă și susținerea continuă a propriei dezvoltări profesionale vizând, în special, utilizarea eficientă a abilităților lingvistice și a cunoștințelor de tehnologia informației și a comunicării		1

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

7.1. Obiectivul general	Formarea de atitudini pozitive față de utilizarea metodelor moderne de simulare computerizată cu care viitorul absolvent de master se va confrunta în activitățile practice
--------------------------------	---

7.2. Obiectivele specifice	Capacitatea de a efectua calcule de optimizare încă din faza de proiectare cu ajutorul programelor software specializate în vederea reducerii timpului dintre proiectarea produsului și lansarea în fabricație, fapt determinat de cerințele economiei de piață și anume, necesitatea realizării de produse noi în timp foarte scurt; Formarea la masterand a unor capacități intelectuale de analiză, sinteză și comparație, care să-i permită ca inginer să efectueze expertize corecte privind comportarea diverselor structuri mecanice.
-----------------------------------	---

8. Conținuturi

8.1. Curs²⁰		Metode de predare²¹	Nr. ore
Curs 1	Optimizarea topologică. Pași necesari pentru efectuarea analizei de optimizare topologice. Funcția obiectiv la analiza de optimizare topologică.	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 2	Optimizarea constructivă. Pași necesari pentru efectuarea analizei de optimizare constructive. Variabile de proiectare. Variabile de stare. Funcția obiectiv. Rezultate obținute la analiza de optimizare constructivă.	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 3	Simularea comportării sistemelor mecanice. Analize structurale. Pași necesari pentru rezolvarea unei analize statice. Analiza de optimizare constructivă aplicată în urma unei analize statice. Analiza de optimizare topologică aplicată în urma unei analize statice.	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 4	Simularea comportării sistemelor mecanice. Analize structurale. Pași necesari pentru rezolvarea unei analize modale. Analiza de optimizare constructivă aplicată în urma unei analize modale.	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 5	Simularea comportării sistemelor mecanice. Analize structurale. Pași necesari pentru rezolvarea unei analize dinamice de tip armonic.	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 6	Simularea comportării sistemelor mecanice. Analize structurale. Pași necesari pentru rezolvarea unei analize dinamice de tip tranzitorie.	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 7	Simularea comportării sistemelor mecanice. Analize structurale. Pași necesari pentru rezolvarea unei analize de oboseală. Analiza de optimizare constructivă aplicată în urma unei analize de oboseală. Analiza de optimizare topologică aplicată în urma unei analize de oboseală.	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 8	Simularea fenomenelor termice. Elemente fundamentale ale transmiterii căldurii. Conducția termică. Convecția termică. Propagarea căldurii prin radiație. Soluționarea problemelor de conducție și convecție prin metoda elementului finit. Analiza de optimizare constructivă aplicată în urma unei analize termice. Analiza de optimizare topologică aplicată în urma unei analize termice.	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 9	Simularea fenomenelor termice. Soluționarea problemelor combinate termale-structurale.	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2



Curs 10	Simularea fenomenelor de curgere a fluidelor. Elemente fundamentale ale curgerii fluidelor. Modelul de fluid. Mișcări laminare și mișcări turbulente.	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 11	Simularea curgerii fluidelor prin metoda elementului finit. Ecuația de continuitate. Ecuațiile de moment. Ecuația energiei compresibile. Ecuația energiei incompresibile. Soluționarea unei analize numerice pentru curgerea laminară. Analiza de optimizare constructivă aplicată în urma unei analize de curgere a fluidelor. Analiza de optimizare topologică aplicată în urma unei analize de curgere a fluidelor.	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 12	Simularea fenomenelor electromagnetice. Elemente fundamentale ale electrodinamicii. Câmpul magnetic. Inducția magnetică. Intensitatea câmpului magnetic. Liniile câmpului magnetic. Soluționarea problemelor electromagnetice prin metoda elementului finit.	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 13	Simularea comportării subansamblelor și ansamblelor. Definirea reperelor componente. Tipuri de contacte. Definirea contactelor. Modelarea frecării. Stabilirea parturilor. Definirea elementelor necesare pentru o analiză dinamică explicită. Soluționarea unei analize dinamice explicite cu corpuri în contact.	Prelegerea clasică, asistată de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Curs 14	Simularea procedeelor de deformare plastică la rece prin analiză în domeniul neliniar. Tipuri de analize aplicate procedeelor de deformare plastică la rece și rezultatele lor. Determinarea asistată de calculator a formei și dimensiunilor semifabricatelor pieselor complexe îndoite sau ambutisate prin analiza inversă.	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	Analiza statică aplicată unor repere volumice.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 2	Analiza modală aplicată unor repere aflate în mișcare de rotație.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 3	Analiza dinamică de tip tranzitoriu aplicată unor repere din componența mașinilor și utilajelor.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 4	Analiza dinamică de tip armonic aplicată unor repere din componența mașinilor și utilajelor.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 5	Analiza la oboseală aplicată unor repere din componența mașinilor și utilajelor.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 6	Analiza termică de tip staționar.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 7	Analiza termică de tip tranzitoriu.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 8	Analiză combinată termală-structurală.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 9	Analiza electromagnetică de joasă frecvență.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 10	Analiza de curgere pentru fluide vâscoase.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 11	Simularea procedeelor de deformare plastică prin analiză inversă.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne	2



		de proiectare a imaginilor	
Laborator 12	Simularea procedeeelor de deformare plastică prin analiză directă. Determinarea arcurii elastice la o analiză în domeniul plastic.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 13	Optimizarea constructivă.	Studii de caz, asistate de utilizarea mijloacelor moderne de proiectare a imaginilor	2
Laborator 14	Optimizarea topologică.	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
	ZIENKIEWICZ, O.C. , TAYLOR, R. L. The Finite Element Method for Solid and Structural Mechanics, Elsevier, 2014
	TU, J., YEOH, G.H., LIU, C. Computational Fluid Dynamics - 3rd Edition, Butterworth-Heinemann, 2018.
	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, Engelwood 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.
	RATNAJEEVAN, S., H. HOOLE, H., HOOLE. Y.Y.R. Finite Elements-based Optimization: Electromagnetic Product Design and Nondestructive Evaluation, CRC Press, 2019.
	FAGAN, M. J. Finite Element Analysis – Theory and practice, Addison Wesley Longman Limited, Harlow – England, 1996.
	KOUTROMANOS, I. Fundamentals of Finite Element Analysis: Linear Finite Element Analysis, John Wiley and Sons, 2018
	BRENNER, S., SCOTT, L.R. The Mathematical Theory of Finite Element Methods, Springer, 2013
	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

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	• Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ²⁵ (1 test - săptămâna 8):	25 %	70% (minim nota5)	
		Teme de casă:	15 %		
		Alte activități ²⁶ :	0 %		
		Evaluare finală:	60 %		
11.4c Laborator	• Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	• 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. dr. ing. Valentin Oleksik	
Responsabil program de studii	Prof. dr. ing. Nicolae Cofaru	
Director Departament	Conf. dr. ing. Claudia Gîrjob	

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

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)

$$\text{Nr. credite} = \frac{\text{NOCpSpD} \times C_C + \text{NOApSpD} \times C_A}{\text{TOCpSpD} \times C_C + \text{TOApSpD} \times C_A} \times 30 \text{ credite}$$

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
- TOCpSpD = Număr total ore curs/săptămână din plan
- TOApSpD = Număr total ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână din plan
- C_C/C_A = 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

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

²⁰ Titluri de capitole și paragrafe

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

²² Demonstrație practică, exercițiu, experiment

²³ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

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.