

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2023-2024

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
1.2. Facultatea	Inginerie
1.3. Departament	Inginerie industrială și management
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	Programarea avansată și exploatarea echipamentelor CNC			Cod	FING.IIM.STIF.M.IO. 3.3020.E-8.3
2.2. Titular activități de curs	Prof. univ. Dr. ing. Nicolae Florin COFARU				
2.3. Titular activități practice	Prof. univ. Dr. ing. Nicolae Florin COFARU				
2.4. An de studiu ²	2	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	S.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
3		2			5
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
42		28			70
Distribuția fondului de timp pentru studiu individual⁸					Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					17
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					50
Tutoriat ⁹					7
Examinări ¹⁰					6
3.3. Total ore alocate studiului individual¹¹ (NOSIsem)					130
3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOADsem)					70
3.5. Total ore pe semestru¹² (NOADsem + NOSIsem)					200
3.6. Nr ore / ECTS					25
3.7. Număr de credite¹³					8

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) ¹⁴	Desen tehnic, Scule, Prelucrări pe MUCN, Metode CAD-CAM
4.2. Competențe	cunoașterea metodelor moderne de abordare a proiectării proceselor tehnologice pe MUCN

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului ¹⁵	Sala de curs dotata cu aparatura necesară
5.2. De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/aplic) ¹⁶	Sala de laborator care permite munca individuală pe semigrupe cu existența mijloacelor de învățământ necesare derulării lucrărilor de laborator. Absentele vor fi acceptate inquantumul asigurat de regulamentele in vigoare cu recuperarea obligatorie inainte de examen.

6. Competențe specifice acumulate¹⁷

		Număr de credite alocat disciplinei ¹⁸	Repartizare credite pe competențe ¹⁹
6.1. Competențe profesionale	CP1	Asocierea cunoștințelor, principiilor și metodelor din științele tehnice ale domeniului cu reprezentări grafice pentru realizarea strategiile de programare avansată a prelucrărilor pe MUCN.	
	CP2	Elaborarea și implementarea metodelor avansate si a mijloacelor moderne privind proiectarea și integrarea tehnologiilor avansată de fabricație.	
	CP3	Elaborarea, validarea și aplicarea metodologiilor pentru proiectarea, selectarea, testarea, exploatarea și asigurarea mentenanței sistemelor tehnologice de prelucrare pe MUCN	
	CP4	Utilizarea unor programe software moderne de proiectare și simulare a unei arhitecturi virtuale de fabricație pentru optimizarea tehnico-economică a fluxurilor de producție.	
	CP5	Conceperea și aplicarea procedurilor privind exploatarea sistemelor CNC	
	CP6	Conducerea proceselor și sistemelor de fabricare, utilizând metode avansate de programarea a echipamentelor CNC.	
6.2. Competențe transversale	CT1	Aplicarea valorilor și eticii profesiei și executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restransă 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	
	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	

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

7.1. Obiectivul general	Dezvoltarea capacității de exploatare și programare avansată a MUCN în activitatea de realizare a produselor;
--------------------------------	---



7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • pregătirea de specialiști în domeniul programării CNC care va asigura flexibilitatea masteranzilor la cerințele, schimbările și progresele continue înregistrate în domeniul fabricației; • alinierea la cerințele unei industrii moderne, care necesită dezvoltare tehnologică • cultivarea unei atitudini pozitive față de progresul tehnologic și de cerințele lui economice. • identificarea și cunoașterea principiilor, metodelor și software necesare programării echipamentelor CNC; • cunoașterea metodelor moderne de abordare a proiectării proceselor tehnologice;
-----------------------------------	--

8. Conținuturi

8.1. Curs ²⁰		Metode de predare ²¹	Nr. ore
Curs 1	Principii fundamentale de programare avansată a MUCN	prelegerea clasică (expunerea sintetică, explicațiile, demonstrarea prin scheme, grafice) asistată de folosirea mijloacelor de proiectare a imaginilor / problematizarea, învățarea prin descoperire, experiment și studiu de caz.	2
Curs 2	Programarea CNC a conturilor închise și deschise de formă complexă utilizând editorul specializat SINUTRAIN - SHOP MILL	- " -	2
Curs 3	Programarea CNC a conturilor și a alezajelor paternate cu luarea în calcul a obstacolelor la trecerea de la o secvență tehnologică la alta	- " -	2
Curs 4	Programarea entitatilor complexe de tip buzunar oarecare în insula oarecarea și invers utilizând SINUTRAIN - SHOP MILL. Utilizarea entitatilor auxiliare	- " -	2
Curs 5	Crearea și copierea entitatilor similare pe piesa	- " -	2
Curs 6	Utilizarea subprogramelor CNC în limbaj conversațional utilizând SHOPMILL.	- " -	2
Curs 7	Utilizarea subprogramelor pentru definirea unor entități multiple CNC în limbaj conversațional utilizând SHOPMILL.	- " -	2
Curs 8	Utilizarea subrutinelor și a funcțiilor MIRROR și ROTATE. Paternarea canalelor.	- " -	2
Curs 9	Funcții de multiplicare și scalare a entităților utilizând SINUTRAIN - SHOP MILL-	- " -	2
Curs 10	Funcții de poziționare a entităților utilizând SINUTRAIN - SHOP MILL	- " -	2
Curs 11	Utilizarea coordonatelor polare pentru programarea conturilor complexe utilizând SHOPMILL	- " -	2
Curs 12	Realizarea programelor CNC utilizând fișiere grafice realizate în editoare CAD în SHOPMILL	- " -	2
Curs 13	Programarea CNC în 3+2 axe. Axe programabile.	- " -	2
Curs 14	Cadre utilizate în programarea CNC. Utilizarea funcției SWIVEL la programarea CNC în 3+2 axe.	- " -	2
Total ore curs:			28



Activități practice (8.2.a. Seminar ²² / 8.2.b. Laborator ²³ / 8.2.c. Proiect ²⁴)	Metode de predare	Nr. ore
Act.1 Realizarea prin frezarea CNC a reperelor complexe de tip placa. Definierea semifabricatului, gestiunea sculelor, gestiunea programelor.	Studiu teoretic / Aplicații practice	2
Act.2 Programarea in sistem absolut si incremental, cartezian si polar a reperelor complexe utilizând SINUTRAIN - SHOP MILL-aplicatii.	- " -	2
Act.3 Programarea CNC a conturilor închise și deschise de formă complexă utilizând editorul specializat SINUTRAIN - SHOP MILL-aplicatii	- " -	2
Act.4 Programarea CNC a conturilor și a alezajelor paternate cu luarea in calcul a obstacolelor la trecerea de la o secvență tehnologică la alta	- " -	2
Act.5 Programarea entitatilor complexe de tip buzunar oarecare in insula oarecerea si invers utilizand SINUTRAIN - SHOP MILL. Utilizarea entitatilor auxiliare. Crearea si copierea entitatilor similare pe piesa-aplicatii	- " -	2
Act.6 Utilizarea subprogramelor CNC în limbaj conversațional utilizând SHOPMILL-aplicatii.	- " -	2
Act. 7 Utilizarea subprogramelor pentru definirea unor entitati multiple CNC în limbaj conversațional utilizând SHOPMILL-aplicatii.	- " -	2
Act.8 Utilizarea subrutinelor si a functiilor MIRROR si ROTATE. Paternarea canalelor-aplicatii.	- " -	2
Act.9 Funcții de multiplicare si scalare a entităților utilizînd SINUTRAIN - SHOP MILL-aplicatii	- " -	2
Act.10 Funcții de poziționare a entităților utilizînd SINUTRAIN - SHOP MILL-aplicatii	- " -	2
Act.11 Utilizarea coordonatelor polare pentru programarea conturilor complexe utilizând SHOPMILL-aplicatii	- " -	2
Act.12 Realizarea programelor CNC utilizând fișiere grafice realizate în editoare CAD în SHOPMILL-aplicatii	- " -	2
Act.13 Utilizarea functiei SWIVEL la programarea CNC in 3+2 axe -aplicatii	- " -	2
Act.14 Programarea CNC completa a executiei unui reper de complexitate mare din familia placi si corpuri prismatice.	- " -	2
Total ore seminar/laborator		28

8.2. Activități practice

9. Bibliografie

9.1. Referințe bibliografice recomandate	Nicolae Florin COFARU, CERCETĂRI PRIVIND PRELUCRAREA PE CENTRE DE PRELUCRARE CNC UTILIZÂND SIEMENS-SHOPMILL, Editura Universității "LUCIAN BLAGA" Sibiu, ISBN: 978-606-12-1600-0, 170 pg., 2018
	Nicolae Florin COFARU, Ileana Ioana COFARU Cercetări privind programarea avansata a echipamentelor CNC, Editura Universității "LUCIAN BLAGA" Sibiu, ISBN: 978-606-12-1807-3, 100 pg., 2020
	Cofaru, N., <i>Prelucrări pe mașini unelte cu comandă numerică</i> , Editura Universității "Lucian Blaga" din Sibiu, 2002
	Cofaru, N., <i>Proiectarea asistată a tehnologiilor</i> , Editura Universității "Lucian Blaga" din Sibiu, 2002
	Cofaru, N., <i>Prelucrări pe mașini unelte cu comandă numerică</i> , Editura Universității "Lucian Blaga" din Sibiu, 2002
	Cofaru, N., <i>Proiectarea asistată a tehnologiilor</i> , Editura Universității "Lucian Blaga" din Sibiu, 2002
	Cofaru, N., Breaz, R., <i>Programarea și exploatarea mașinilor de frezat cu comanda numerică</i> , Editura Universității "Lucian Blaga" din Sibiu, 2006
	Ivan, N. V., Totoiu, A. D., <i>Proiectarea tehnologică asistată de calculator. Aplicații în construcția de mașini</i> , Editura Tipocart Brașovia-Brasov, 1993.
Catrina, D., Dinu, G., <i>Mașini-unelte cu comandă numerică, vol. I</i> , Universitatea "Politehnica" București, București, 1993	



	Catrina, D., ș.a., Mașini-unelte cu comandă numerică, vol. II, Universitatea “Politehnica” București, București, 1993
	*** Realmecca, Real-Mill Programming Guide, 2005
	*** Realmecca, Real-turn Programming Guide, 2005
	*** SINUMERIK 840D/810D/FM-NC Fundamente. Manual de programare
	Seo, Y., Kim, D.-Y., Suh, S.-H., Development of a Web-based CAM System, (2005) International Journal of Advanced Manufacturing Technologies 20, 2005, ISSN 0268-3768, 20-30
	Shaw, M. J., Information-Based Manufacturing with the Web, The International Journal of Flexible Manufacturing Systems 12, 2000, ISSN 0920-6299 , 115–129
9.2. Referințe bibliografice suplimentare	Morar, L., Programarea sistemelor numerice CNC, UTPRES, Cluj Napoca, 2006
	www.sinutrain.com
	user guide CATIA v5, 2009
	user guide ZPrinter 310 si Zprinter 450
	user guide DMG 635 CNC

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului²⁵

In vederea întăririi conținuturilor teoretice vor fi organizate întâlniri cu manageri din organizații industriale, reprezentanți ai centrelor de producție și de cercetare industrială, precum și din alte sectoare de activitate. Vor fi prezentate teme și studii de caz din producția industrială actuală.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare		11.3 Pondere din nota finală	Obs. ²⁶
11.4a Examen / Colocviu	• Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ²⁷ :	30 %	80% (minim 5)	
		Teme de casă:	0 %		
		Alte activități ²⁸ :	0 %		
		Evaluare finală:	70 % (minim 5)		
11.4b Seminar	• Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)		% (minim 5)	
11.4c Laborator	• Cunoașterea aparatului, 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 • Caiet de laborator, lucrări experimentale, referate etc. • Demonstrație practică 		20% (minim 5)	
11.4d Proiect	• Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese	<ul style="list-style-type: none"> • Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului • Evaluarea critică a unui proiect 		% (minim 5)	
11.5 Standard minim de performanță ²⁹					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

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)

$$\text{Nr. credite} = \frac{\text{NOCpSpD} \times C_c + \text{NOApSpD} \times C_A}{\text{TOCpSdP} \times C_c + \text{TOApSdP} \times C_A} \times 30 \text{ credite}$$

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
- TOCpSdP = Număr total ore curs/săptămână din plan
- TOApSdP = 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 problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

²² Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

²³ Demonstrație practică, exercițiu, experiment

²⁴ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

²⁵ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²⁶ CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală; N/A – nu se aplică

²⁷ Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²⁸ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²⁹ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.