FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	**UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA, CENTRUL UNIVERSITAR NORD DIN BAIA MARE**
1.2 Facultatea	**DE INGINERIE**
1.3 Departamentul	**INGINERIE ȘI MANAGEMENTUL TEHNOLOGIEI**
1.4 Domeniul de studii	**INGINERIE ȘI MANAGEMENT**
1.5 Ciclul de studii	**LICENȚĂ**
1.6 Programul de studii	**INGINERIE ECONOMICA IN DOMENIUL MECANIC**

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	**Masini unelte (CNC)**								
2.2 Codul disciplinei	**32.00**								
2.3 Titularul activităților de curs	**Conf.dr.ing. Marius Cosma**								
2.4 Titularul(ii) activităților de aplicații	**Conf.dr.ing. Marius Cosma**								
2.5 Anul de studii	**3**	2.6 Semestrul	**5**	2.7 Tip evaluare	**E**	2.8 Tip*	**DOP**	2.9 Cat.**	**DF**

* **DOB**=Disciplină impusă; **DOP**=Disciplină opțională; **DFA**=Disciplină facultativă
** **DF**=Disciplină fundamentală; **DS**=Disciplină de specialitate; **DC**=Disciplină complementară

3. Timpul total (ore pe semestru ale activității studentului)

3.1 Număr de ore activități didactice/ săptămână	**6**	din care: 3.1.1 curs	**3**	3.1.2 seminar	
		din care: 3.1.3 laborator	**2**	3.1.4 proiect	**1**
3.2 Număr de ore activități didactice/ semestru	**84**	din care: 3.2.1 curs	**42**	3.2.2 seminar	
		din care: 3.2.3 laborator	**28**	3.2.3 proiect	**14**
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual					**ore**
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					**40**
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					**12**
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					**10**
Tutoriat					**2**
Examinări					**2**
Alte activități.....					

3.3 Total ore studiu individual	**66**
3.4 Total ore din planul de învățământ (3.2+3.3)	**150**
3.5 Numărul de credite	**6**

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Cunoștințe de desen tehnic, studiul materialelor, tehnologia materialelor, tratamente termice
4.2 de competențe	• Explicarea și interpretarea rezultatelor teoretice, teoremelor, fenomenelor sau proceselor specifice ingineriei industriale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Sală de curs dotată cu tablă, laptop, videoproiector, Acces Point, tablă inteligentă, conexiune internet • Platforma online KB a CUNBM
5.2. de desfășurare a laboratorului/ proiectului	• Laboratorul L1- mașini-unelte clasice (raboteza, mașină de găurit, strung, mașină de frezat), centru CNC Emco CONCEPT MILL 55, strung CNC Emco CONCEPT TURN 55, simulatoare ECN HAAS, centre de prelucrare HAAS - VF2 și ST20, cameră video și Acces Point Platforma online KB a CUNBM

6. Competențele specifice acumulate

COMPETENȚE PROFESIONALE	• execută calcule matematice analitice • realizează analize de date • sintetizează informații • interpretează desene tehnice • interpretează cerințe tehnice • utilizează software CAD • controlează producția • abordează problemele în mod critic • găsește soluții pentru probleme • asigură conformitatea cu legislația în materie de securitate • estimează durata de lucru • achiziționează utilaje mecanice • aplică competențe de comunicare în domeniul tehnic • ține legătura cu managerii
COMPETENȚE TRANSVERSALE	• dă dovadă de inițiativă • respectă angajamente • se adaptează la schimbare • gândește analitic • gestionează feedback-ul • lucrează în echipe

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	• C3. Studentul/ Absolventul cunoaște principiile și particularitățile proceselor de fabricație, funcționarea mașinilor-unelte și a echipamentelor mecanice, electrice, hidraulice și termice, elementele de automatizare și comandă, precum și metodele de exploatare, mentenanță, modelare și simulare a sistemelor de producție.
Abilități	• A3.1 Studentul/ Absolventul selectează procedee, utilaje, scule, materiale și parametri tehnologici adecvați realizării produselor și cerințelor de calitate. • A3.2 Studentul/ Absolventul analizează funcționarea mașinilor-unelte, sistemelor de acționare și automatizare și utilizează metode de identificare, comandă și monitorizare a proceselor industriale. • A3.3 Studentul/ Absolventul modelează și simulează procese și sisteme de producție și analizează mentenabilitatea, disponibilitatea și performanța echipamentelor. • A3.4 Studentul/ Absolventul identifică soluții de îmbunătățire a proceselor de fabricație din perspectiva productivității, calității, timpului, consumului de resurse și continuității funcționării.
Responsabilitate și autonomie	• R3.1 Studentul/ Absolventul își asumă responsabilitatea pentru utilizarea sigură și corectă a echipamentelor și pentru respectarea cerințelor tehnice și de securitate. • R3.2 Studentul/ Absolventul ia decizii tehnice fundamentate privind alegerea și exploatarea proceselor, utilajelor și parametrilor de fabricație. • R3.3 Studentul/ Absolventul manifestă rigoare profesională, orientare spre calitate și eficiență și autonomie în rezolvarea problemelor tehnologice.

8. Obiectivele disciplinei

8.1 Obiectivul general al disciplinei	• Identificarea și/sau conceperea unor structuri cinematice specifice echipamentelor tehnologice care au în componență sisteme mecanice, electrice, hidraulice și pneumatice • Cunoașterea și alegerea sculelor așchietoare necesare în procesele de prelucrare prin așchiere pe mașini-unelte CNC
8.2 Obiectivele specifice	• Întocmirea schemelor structurale și cinematice ale mașinilor-unelte universale și cu CNC; • Identificarea componente mecanice ale mașinilor-unelte clasice și cu CNC și înțelegerea modului de funcționare • Cunoașterea metodelor de generare a suprafețelor pe MUCN • Cunoașterea principiilor de programare numerică a mașinilor-unelte CNC • Cunoașterea comenzilor de bază în programarea numerică • Cunoașterea echipamentelor de comandă numerică și a modului de operare a acestora • Învățarea alegerii corecte a sculelor așchietoare în corelare cu mașina-unealtă cu CN, materialul și forma piesei de prelucrat. • Însușirea aspectelor de bază privind proiectarea tehnologiei de fabricație pe sistemele avansate de producție • Alegerea celei mai eficiente mașinii-unelte pentru o categorie de prelucrarea prin așchiere • Întocmirea și simularea unor programe CN pentru piese simple (3D)

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
1. NOȚIUNI INTRODUCTIVE 1.1. Obiectivul și importanța disciplinei 1.2. Mașinile-unelte în sistemele de producție. Istoricul și evoluția mașinilor-unelte. Terminologie. Caracteristicile mașinilor-unelte. Clasificare	2	Expunere, prezentarea logică și deductivă, problematizarea, demonstrația prezentării multimedia, studii de caz, discuții	Calculatoare, Video-proiector, Software
2. CINEMATICA MAȘINILOR-UNELTE 2.1. Structuri cinematice 2.2. Lanțuri cinematice principale 2.3. Lanțuri cinematice de avans 2.4. Scheme structurale. Scheme cinematice. Calcule cinematice	4		
3. ELEMENTE DE ORGANOLOGIE SPECIFICE MAȘINILOR-UNELTE 3.1. Principii constructive și funcționale 3.2. Elemente de structură, ghidaje, mese și sănii 3.3. Tipuri de batiuri și carcase 3.4. Soluții constructive pentru arborele principal și mecanismele de transmitere și transformare a mișcărilor	2		
4. SISTEME HIDRAULICE ȘI PNEUMATICE PENTRU ACȚIONAREA ȘI COMANDA MAȘINILOR-UNELTE 4.1. Sisteme de acționare hidrostatice (pompe hidraulice, motoare hidraulice, elemente de distribuție, de reglare, control și protecție)Circuite hidraulice 4.2. Circuite hidraulice	2		
5. MAȘINI-UNELTE PENTRU PRELUCRAREA GĂURILOR 5.1. Clasificare. Structuri cinematice 5.2. Mașini de găurit cu coloană/montant, radiale, în coordonate și CNC	2		
6. MAȘINI-UNELTE PENTRU STRUNJIT 6.1. Clasificare. Structuri cinematice 6.2. Strunguri universale 6.3. Strunguri automate și semiautomate 6.4. Strunguri CNC	4		

7. MAȘINI-UNELTE PENTRU FREZAT 7.1. Clasificare. Structuri cinematice 7.2. Mașini pentru frezat universale 7.3. Mașini pentru frezat prin copiere 7.4. Mașini pentru frezat CNC (3-5 axe)	4
8. UTILIZAREA SCULELOR ÎN SISTEMELE AVANSATE DE PRODUCȚIE CU CNC 8.1. Sisteme de scule pentru mașini-unelte cu CNC 8.2. Setarea/Pre-reglarea sculelor pentru mașini-unelte cu CNC	2
9. STRUCTURA PROGRAMELOR DE COMANDĂ NUMERICĂ 9.1. Limbajul comenzii numerice 9.2. Structura și conținutul unui program de comandă numerică 9.3. Modalități de programare a mașinilor-unelte cu CNC	2
10. LIMBAJE/SOFTURI DE PROGRAMARE CNC 10.1. Limbaje ISO (G cod) 10.2. Softuri de programare CAM	2
11. INSTRUCȚIUNI DE PROGRAMARE 11.1. Programarea sistemelor de coordonate 11.2. Programarea absolută și incrementală 11.3. Interpolarea liniară 11.4. Interpolarea circulară 11.5. Interpolarea elicoidală 11.6. Interpolarea cilindrică 11.7. Interpolarea în coordonate polare 11.8. Programarea pe rază sau pe diametru la strunjire 11.9. Programarea teșirilor și racordărilor la strunjire 11.10. Programarea contururilor la scară și a contururilor simetrice 11.11. Instrucțiuni pentru definirea funcțiilor auxiliare 11.12. Programarea corecțiilor de scule	8
12. CICLURI FIXE DE PRELUCRARE PE STRUNG 12.1. Ciclu longitudinal 12.2. Ciclu frontal 12.3. Ciclu longitudinal de degroșare pe contur 12.4. Ciclu frontal de degroșare pe contur 12.5. Ciclu de degroșare după contur 12.6. Ciclu de filetare 12.7. Cicluri de canelare frontală și radială 12.8. Cicluri de prelucrare a găurilor (burghiere, tarodare, alezare)	4
13. CICLURI FIXE DE PRELUCRARE PE CENTRELE DE GĂURIT ALEZAT ȘI FREZAT 13.1. Cicluri de prelucrare a găurilor (burghiere, tarodare, alezare) 13.2. Cicluri de prelucrare a grupurilor de găuri (liniare, circulare) 13.3. Cicluri de prelucrare a buzunarelor (cilindrice, rectangulare)	2
14. PROIECTAREA TEHNOLOGICĂ PE SISTEMELE AVANSATE DE PRODUCȚIE CU CNC 14.1. Principii de elaborare a tehnologiilor pe sistemele avansate de producție 14.2. Etape pentru întocmirea tehnologiei și programului pe mașini-unelte CNC	2

Bibliografie:

1. Brabie, Gh. Mohora, C., Chiriță, B., Mașini-unelte. Caracteristici de calitate. Editura AGIR, București, 2002.
2. Botez, E., ș.a., Mașini-unelte, vol I și II, Editura tehnică București, 1977, 1978.
3. Catrina, D., ș.a. Mașini-unelte cu comandă numerică, Vol. I și II, Ed. Universitatea Politehnica, București, 1993.
4. Darabă, D., Ingineria refabricării echipamentelor tehnologice, Editura Universității de Nord, 2010.
5. Dorin, AL., ș.a. , Sisteme de scule pentru mașini-unelte cu comandă numerică, Editura tehnică, București, 1986.
6. Galis, M., Popescu, S., Pop, C-tin, Ciupan, C., Proiectarea mașinilor-unelte, Cluj Napoca, Editura Transilvania Press, 1994.
7. Ispas, C-tin, Predincea, N., Ghionea, A., Constantin, G., Mașini-unelte. Mecanisme de reglare, Editura Tehnică, București, 1997.
8. Ispas, C., Predencea, N., Zapciu, M., Popovici, G., Rusu-Cassandra, A., Mașini-unelte. Elemente de structură. Editura Tehnică, București, 1997.
9. Minciu, C., Predincea, N., Mașini-unelte cu comandă numerică, Editura Tehnică, București, 1985.

10. Moraru, V., Plahteanu, B., Velicu, S., Aurite, T., Mașini-unelte speciale, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.
11. Moraru, V., Teoria și proiectarea mașinilor-unelte, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1985.
12. Năsui, V. Principiile mașinilor -unelte, Editura RISOPRINT, Cluj-Napoca, 2002.
13. Rusmir, I., Programming On Automatic Lathes•Fanuc Control, Editura Orizonturi Universitare, Timișoara, 2004.
14. ***, Metal Cutting – Theories in Practice, Seco Technical Education Programmes, 2014.
15. ***, Metalcutting Technical Guide, Handbook from Sandvik Coromant, 2005.
16. ***, Garant - Machining Handbook, 2016.

9.3 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
1. Prezentarea laboratorului. Lista de lucrări. Norme de tehnica securității muncii	2	Expunere, prezentarea logică și deductivă, problematizarea, demonstrația prezentării multimedia, studii de caz, discuții	Calculatoare, Video-proiector, Software. Scule așchietoare, mu CNC
2. Mașini de rabotat, mortezat și broșat. Raboteza SH600	2		
3. Mașini de găurit. Mașina de găurit G40	2		
4. Studiul constructiv și cinematic al strungului SN 320	2		
5. Studiul constructiv și cinematic al mașinii de frezat FU1	2		
6. Studiul constructiv și cinematic al centrului CNC EMCO Turn 55	2		
7. Studiul constructiv și cinematic al centrului CNC EMCO Mill 55	2		
8. Studiul constructiv și cinematic al centrului de strunjit CNC HAAS ST 20	2		
9. Studiul constructiv și cinematic al centrului de strunjit CNC HAAS VF2	2		
10. Reglarea sculelor la strungul HAAS ST 20, setarea sculelor și preluarea originii piesei	2		
11. Prereglarea/setarea sculelor la centrul de prelucrare HAAS VF2, introducerea corecțiilor de sculă și preluarea originii piesei	2		
12. Întocmirea și simularea de programe CN pentru centrul de strunjit HAAS ST 20	2		
13. Întocmirea și simularea de programe CN pentru centrul de frezat HAAS ST 20	2		
14. Recuperări, evaluare finală și predarea referatelor	2		

Bibliografie:
1. Ghionea, A., ș.a., Mașini-unelte Lucrări practice, Editura AGIR, București, 2006.
2. Rusmir, I., Programming On Automatic Lathes•Fanuc Control, Editura Orizonturi Universitare, Timișoara, 2004.
3. ***, Machine Description EMCO Concept Turn 55 Ref. No. EN 1055 Edition A2003-04, 2003.
4. ***, Machine Description EMCO Concept Mill 55 Ref.-No. EN 2055 Edition A2003-09, 2003.
5. ***, Software description EMCO WinNC Fanuc 21 TB Ref.No. EN 1902 Edition C2003-7, 2003.
6. *** , Software description EMCO WinNC Fanuc 21 MB Ref.No. EN 1901 Edition C2003-, 20037.
7. ***, TECHNICAL SPECIFICATION Concept MILL 55 PC-controlled 3-axis Milling Machine for universal CNC Training With/without 8-station tool turret, 2003.
8. ***, Scule și port scule pentru prelucrarea metalelor, Colecția STAS, Vol. I și II. Editura Tehnică, București, 1987.
9. ***, Metal Cutting – Theories in Practice, Seco Technical Education Programmes, 2014.
10. ***, Metalcutting Technical Guide, Handbook from Sandvik Coromant, 2005.
11. ***, Garant - Machining Handbook, 2016.
12. ***, http://www.sandvik.coromant.com
13. ***, http://www.secotools.com
14. ***, http://www.iscar.com
15. ***, Mill Operator's Manual, HAAS Automation Inc., 2018.
16. ***, Lathe Operator's Manual, HAAS Automation Inc., 2018.

9.4 Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
1. Distribuirea temelor și prezentarea etapelor de proiectare	2	Expunere, prezentarea logică și deductivă, problematizarea, demonstratia prezentării	Calculatoare, Video-proiector, Software. Scule
2. Proiectarea CAD a piesei din tema de proiectare	2		
3. Stabilirea etapelor de fabricație și alegerea mașinilor-unelte cu CNC	2		
4. Alegerea sculelor așchietoare și stabilirea regimurilor de așchiere	2		
5. Întocmirea programului CN pentru prelucrarea pe ST20 și simularea lui în CIMCO și pe simulatorul HAAS	2		
6. Întocmirea programului CN pentru prelucrarea pe VF 2 și simularea lui în CIMCO și pe simulatorul HAAS	2		
7. Predarea și evaluarea proiectelor	2		

Bibliografie:
1. Krar, S., Gill, A., Computer Numerical Control Programming Basics, Industrial Press, Inc. 200 Madison Avenue New York, NY 10016-4078, ISBN 0-8311-3131-4, 1999.
2. Smith P., CNC Programming Techniques - An Insider's Guide to Effec tive Methods and Applications, Industrial Press, Inc. 200 Madison Avenue New York, New York 10016-4078, USA, 2006.
3. Rusmir, I., Programming On Automatic Lathes•Fanuc Control, Editura Orizonturi Universitare, Timișoara, 2004.
4. ***, Scule și port scule pentru prelucrarea metalelor, Colecția STAS, Vol. I și II. Editura tehnică, București, 1987.
5. ***, Metal Cutting – Theories in Practice, Seco Technical Education Programmes, 2014.
6. ***, Metalcutting Technical Guide, Handbook from Sandvik Coromant, 2005.
7. ***, Garant - Machining Handbook, 2016.
8. ***, http://www.sandvik.coromant.com
9. ***, http://www.secotools.com
10. ***, http://www.iscar.com
11. ***, Mill Operator's Manual, HAAS Automation Inc., 2018.
12. ***, Lathe Operator's Manual, HAAS Automation Inc., 2018.

10. Coroborarea/validarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Comunitatea angajatorilor recomandă dezvoltarea abilităților pe bază de cunoștințe, raționamente logice în domeniul soluțiilor tehnologice de asigurare a calității pieselor fabricate și a productivității;
- Dezvoltarea comunicării profesionale prin desen, schiță, limbaj adecvat;
- Capabilitatea de a-și pune probleme și de a identifica probleme în procesul de fabricație, pe care să le rezolve;
- Dezvoltarea responsabilității individuale și a spiritului de lucru în echipă, cu recunoașterea poziției ierarhice în cadrul echipei.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Examen cu subiecte de teorie cu punctaje stabilite. Întrebări de cunoaștere de importanță majoră sau întrebări cu conținut sintetic.	Evaluare test grilă cu punctaje stabilite, întocmire program CN pentru un contur dat Teste pe platforma KB a CUNBM	50%
11.6 Laborator	Activitatea la orele de laborator Verificare întocmire referate și cunoștințe acumulate	Verificare activitate Testare și notare (online sau onsite)	20%
11.7 Proiect	Activitatea la orele de proiect Predarea la timp a etapelor de proiectare Predarea proiectului la cerințele impuse	Verificare activitate proiect Testare și notare pe etape Notare proiect	30%

11.8 Standard minim de performanță

Principiul de bază al examinării:
- Se evaluează ceea ce se cunoaște, nu ceea ce nu se cunoaște.
- Aceasta presupune uneori o ofertare a unui pachet de întrebări suplimentare pentru a se identifica cunoștințele studentului.

Cerințe minime:
- Utilizarea corectă a termenilor și conceptelor specifice mașinilor-unelte și prelucrărilor prin așchiere.
- Explicarea schemei structurale și cinematice a unei mașini-unelte.
- Identificarea părților componente ale mașinilor-unelte.
- Cunoașterea modului de stabilire a axelor la MUCN
- Cunoașterea principalelor comenzi CN
- Cunoașterea sculelor așchietoare utilizate pe MUCN

- Întrebări cu caracter fundamental, enunțate la curs ca fiind importante pentru evaluarea finală

Minim nota 5 la activitatea de laborator, minim nota 5 la proiect și minim nota 5 la examen

Data completării	**Titular de curs**	**Titular laborator**
____/____/_____	***Conf.dr.ing. Marius Cosma***	***Conf.dr.ing. Marius Cosma***
	_____	_____

Data avizării în Consiliul Departamentului

____/____/_____

Director de Departament
Conf.dr.ing. Mihai Bănică

_____

Data aprobării în Consiliul Facultății

____/____/_____

Decan
Conf.dr.ing. Olivian Chiver

_____