

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2024-2025

Decan,
conf.dr.ing. Gelu IANUȘ

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Mecanică
1.3 Departamentul	Inginerie mecanică, Mecatronică și Robotică
1.4 Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6 Programul de studii	Mecatronică

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei	TEHNOLOGII PENTRU MAȘINI CU COMANDĂ NUMERICĂ CNC Machines Tools and Cutting Processing						
2.1.2 Codul disciplinei	MCT.414.DO.DS-2						
2.2 Titularul activităților de curs	prof.dr.ing. Tăbăcaru Liviu-Lucian						
2.3 Titularul activităților de aplicații	conf. dr.ing. Margareta COTEATA						
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	8	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DS/DO

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

c. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe săptămână)									
3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care 3.2 curs	3	3.3a sem.		3.3b laborator	1	3.3c proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	70	din care 3.5 curs	42	3.6a sem.		3.6b laborator	14	3.6c proiect	14
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									30
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									30
Tutoriat ⁸									14
Examinări ⁹									6
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰	88								
3.8 Total ore pe semestru ¹¹	144								
3.9 Numărul de credite	5								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹²	●
4.2 de competențe	●

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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 DF - disciplină fundamentală, DID - disciplină în domeniu, DS – disciplină de specialitate sau DC - disciplină complementară - din planul de învățământ

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 7 și 14 ore

⁹ Între 2 și 6 ore

¹⁰ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹¹ 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 24 de ore pe credit.

¹² Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente

5.1 de desfășurare a cursului ¹³	• Tabla, calculator, videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹⁴	• Tabla, calculator, videoproiector, sistem de instruire asistată

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

6.1 Obiectivul general al disciplinei	• Cunoașterea conceptelor proiectării tehnologiilor asistate de calculator (CAM)., concepția și proiectarea asistată de calculator a tehnologiilor de prelucrare mecanică; • Cunoașterea principiilor proiectării asistate de calculator (CAM). Aplicarea softurilor pentru proiectarea asistată a tehnologiilor CNC (CIMCO, NX CAM, ESPRIT, MASTERCAM);
6.2 Obiective specifice	• Cunoașterea elementelor de operare, reglare și programare a mașinilor-unelte cu comandă numerică • Familiarizarea cu principiile tehnologice folosite în CN și CNC • Programarea MUCN și cunoașterea G-Code • Pregătirea inginerilor pentru integrarea rapidă în sectoarele de proiectare și fabricare asistată, pentru dezvoltarea de noi aplicații, crearea deprinderilor și stăpânirea cunoștințelor pentru crearea aplicațiilor specifice în domeniul construcțiilor de mașini; • Cunoașterea principiilor managementului datelor pe durata de viață a produselor; • Aplicarea principiilor instruirii asistate de calculator; • Pregătirea inginerilor pentru activitatea de proiectare și fabricare pe mașini CNC.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- Înțelegerea conceptelor de proiectare CAM (Computer Aided Manufacturing) și a principiilor programării MUCN (mașini unelte cu comandă numerică). - Cunoașterea structurilor programelor în G-Code și a funcțiilor pregătitoare și auxiliare pentru strunjire, frezare și găurire. - Familiarizarea cu softuri CAM precum NX CAM, MASTERCAM, CIMCO și conceptele de postprocesare. - Înțelegerea principiilor de management al datelor pe durata de viață a produsului și a conceptului de fabricație asistată de calculator.
Aptitudini	- Programarea manuală a mașinilor CNC utilizând G-Code. - Utilizarea mediilor CAM (NX CAM, MASTERCAM) pentru dezvoltarea modelelor, generarea traiectoriilor și postprocesarea codului. - Proiectarea tehnologiilor de prelucrare pentru repere mecanice pe mașini CNC, inclusiv analiza desenului, calculul adaosurilor și determinarea regimurilor. - Operarea și reglarea MUCN, alegerea sculelor, compensarea și ajustarea parametrilor tehnologici.
Responsabilitate și autonomie	- Realizarea proiectelor tehnologice conform principiilor ingineriei industriale și evaluarea eficienței economice. - Integrarea rapidă în echipe de proiectare și fabricație asistată, cu asumarea responsabilității pentru decizii și soluții tehnice. - Utilizarea sistemelor de instruire asistată și a documentației tehnice pentru susținerea lucrărilor în laborator și proiect. - Dezvoltarea continuă a competențelor profesionale, inclusiv prin autoevaluare și utilizarea instrumentelor moderne de programare CNC.

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁵	Metode de predare ¹⁶	Observații
------------------------	---------------------------------	------------

¹³ Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹⁴ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe

¹⁶ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

1. Noțiuni introductive	3 ore		
1.1. Termeni utilizați în comanda numerică, CN, CNC			
1.2. Tipuri de mașini-unelte cu comandă numerică (MUCN)			
1.3. Avantajele CN			
1.4. Scopul și obiectivele cursului			
2. Frezarea CNC	3 ore		
2.1. Axele mașinilor de frezat cu comandă numerică și orientarea lor			
2.2. Tipuri de MUCN de frezat			
2.2.1. Centre de frezare verticale			
2.2.2. Centre de prelucrare orizontale			
2.2.3. Mașini de găurit			
3. Strunjirea CNC	3 ore		
3.1. Axele strungurilor comandate numeric și orientarea lor			
3.2. Tipuri de strunguri			
4. Echipamentul de comandă numerică	3 ore		
4.1. Descriere generală			
4.2. Caracteristicile echipamentului de comandă numerică			
4.3. Introducerea manuală a datelor			
4.4. Funcțiile echipamentului de comandă numerică			
4.5. Opțiuni ale echipamentului de comandă numerică.			
5. Structura programului de comandă numerică	3 ore		
5.1. Termeni de bază: caracter, cuvânt, frază, program			
5.2. Structura unui program de comandă numerică			
5.2.1. G-Code			
5.2.2. Structura unui program pentru frezare			
5.2.3. Structura unui program pentru strunjire			
5.2.4. Subprograme CN			
5.2.5. Comentarii			
6. Programarea în G-Code	3 ore		
6.1. Funcții pregătitoare			
6.2. Funcții auxiliare			
6.3. Blocuri și subprograme			
6.4. Introducerea dimensiunilor			
6.4.1. Interpolarea liniară			
6.4.2. Interpolarea circulară			
6.5. Programarea turăției de lucru			
6.6. Programarea avansului de lucru			
6.7. Programarea sculelor folosite în CNC			
6.7.1. Scule folosite la strunjire și portscule			
6.7.2. Reglarea sculelor folosite la strunjire			
6.7.3. Scule folosite la frezare și portscule			
6.7.4. Reglarea sculelor folosite la frezare			
6.7.5. Scule folosite la găurire și portscule			
6.7.6. Reglarea sculelor folosite la găurire			
6.7.7. Compensarea dimensiunilor sculelor (corecția dimensiunilor sculelor)			
6.8. Puncte de referință și elemente de reglare a MUCN			
6.9. Compensarea sculelor			
6.9.1. Compensarea lungimii sculelor			
6.9.2. Compensarea razei sculelor			
6.9.3. Compensarea spațială			
7. Cicluri de prelucrare	3 ore		
7.1. Cicluri de prelucrare pentru găurire/frezare			
7.2. Frezarea de conturare			
7.3. Cicluri de prelucrare pentru strunjire			
7.3.1. Cicluri de degroșare			
7.3.2. Cicluri de finisare			
7.3.3. Filetarea pe strunguri CNC			
8. CAM (Computer Aided Design)	3 ore		
8.1. Avantajele programării asistate			
8.2. Softuri CAM			
9. Programarea asistată a tehnologiei pentru CNC folosind NX CAM	9 ore		
9.1. Dezvoltarea modelului CAD			
9.2. Selectarea mașinii și echipamentului folosit			
9.3. Importul modelului CAD			
9.4. Selectarea sculelor			
9.5. Definirea fazelor de prelucrare			
9.6. Geometria traiectoriei sculelor			
9.7. Generarea traiectoriei sculelor			
9.8. Testarea și validarea secvențelor programate			
9.9. Postprocesoare și generarea acestora.			
10. Programarea asistată a tehnologiei pentru CNC folosind MASTERCAM	9 ore		
10.1. Dezvoltarea modelului CAM.			
10.2. Selectarea sculelor și generarea traiectoriilor			
10.3. Postprocesarea datelor			

Prelegere, utilizare
calculator,
videoproector

Bibliografie curs:

1. Muscă, G., Ungureanu, Ghe. *Proiectarea asistată de calculator a tehnologiilor de prelucrare mecanică*, Editura Performantica, Iași, 1996
2. Muscă, G., *Proiectarea tehnologiilor asistate de calculator*, curs universitar, Rotaprint, Iași, 1996
3. Schnakovszky, C., Muscă, G., Zichil, V., *Ingineria și modelarea sistemelor de producție*, Editura Tehnica, Chișinău, 1998
4. Muscă, Gavril, *Proiectarea tehnologică asistată de calculator*, Editura Junimea, Iași, 1999

5. Muscă, Gavril, <i>Sistem de instruire asistat Moodle TFAC2014</i> . 6. Tabacaru L. si Pruteanu O.V. <i>Conceptia si managementul tehnologiilor de fabricatie</i> . Editura Junimea, Iasi 2007 7. Tabacaru L – <i>Tehnologia constructiilor de masini 1 curs</i> format electronic 8. Tabacaru L si Pruteanu O.V. <i>Managementul tehnologiilor de fabricatie</i> . Editura Politehnia Iasi 2010 9. Neagu Corneliu s.a. <i>Ingineria si managementul productiei</i> . Editura Didactica si Pedagogica Bucuresti , 2005. 10. Draghici George <i>Conceptia proceselor de prelucrare mecanica</i> Editura Politehnica Timisoara 2005 11. Pruteanu O. V. și alții - <i>Tehnologia fabricării mașinilor</i> , EDP, București, 1983 12. Pruteanu O. V. și Bohosievici C. - <i>Tehnologia fabricării mașinilor</i> , vol. I, II, I.P. Iași 1979 13. Pruteanu O. V. și alții - <i>Tehnologia construcțiilor de mașini. Îndrumar de laborator</i> , I. P. Iași, 1989. 14. Slătineanu, L. et. al. (1997), <i>Tehnologii de prelucrare pe mașini de alezat și frezat</i> . Iași: Editura Politehnia 15. Slătineanu, L. (2000), <i>Tehnologii neconvenționale</i> . Chișinău: Editura Tehnica Info, 2000		
8.2a Seminar	Metode de predare ¹⁷	Observații
8.2b Laborator	Metode de predare ¹⁸	Observații
1. Elemente de programare. Proiectarea și programarea în G-Code. 2. Programarea CNC pentru strunjire 3. Programarea CNC pentru gărire 4. Programarea CNC pentru frezare 5. Proiectarea CAD. Realizarea modelului CAD folosit în CNC 6. Proiectarea tehnologiei în CIMCO. Realizarea modelului pentru strunjire 7. Proiectarea tehnologiei în CIMCO. Realizarea modelului pentru găurire și frezare 8. Transferul modelului CAD în mediul CAM 9. Cunoașterea mediului NX CAM 10. Selectarea sculelor si proiectarea asistată a regimurilor de prelucrare; 11. Programarea asistată a MUCN folosind NX CAM. Definiții geometrice. Alegere scule. Traiectorii scule. Programare echipament. 12. Programarea asistată a MUCN folosind NX CAM pentru găurire 13. Programarea asistată a MUCN folosind NX CAM pentru strunjire 14. Programarea asistată a MUCN folosind NX CAM pentru frezare 15. Programarea asistată a MUCN folosind MASTERCAM. Concepția postprocesoarelor	Demonstrație practică, exerciții, utilizare sistem instruire asistată Moodle –TFAC2014	
8.2c Proiect	Metode de predare ¹⁹	Observații
Proiectarea tehnologiei de fabricație după principiul concentrării operațiilor a unui reper dat pe masini unelte CN 1. Analiza desenului de execuție, verificarea tehnologicității, stabilirea semifabricatului 2. Stabilirea traseului tehnologic; 3. Calculul adaosurilor de prelucrare și al dimensiunilor intermediare; 4. Determinarea regimurilor de prelucrare; 5. Normarea tehnică; 6. Evaluarea eficienței economice. 7. Realizare program în limbaj mașină.		
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. Muscă , G., Ungureanu, Ghe. <i>Proiectarea asistată de calculator a tehnologiilor de prelucrare mecanică</i> , Editura Performantica, Iași, 1996 2. Muscă, G., <i>Proiectarea tehnologiilor asistate de calculator</i> , curs universitar, Rotaprint, Iași, 1996 3. Schnakovszky, C., Muscă, G, Zichil, V., <i>Ingineria și modelarea sistemelor de producție</i> , Editura Tehnica, Chișinău, 1998 4. Muscă, Gavril, <i>Proiectarea tehnologică asistată de calculator</i> , Editura Junimea, Iași, 1999 5. Muscă, Gavril, <i>Sistem de instruire asistat Moodle TFAC2014</i> 6. C. Picos s.a. <i>Proiectarea tehnologiilor de prelucrare mecanica prin aschiere</i> . Editura Universitas, Chisinau, 1992 vol I 7. C. Picos s.a. <i>Proiectarea tehnologiilor de prelucrare mecanica prin aschiere</i> . Editura Universitas, Chisinau, 1992 vol II 8. O. V. Pruteanu s.a. <i>Tehnologia constructiilor de masini</i> . Indrumar de proiectare. IP Iasi 9. O.V. Pruteanu s.a. <i>Tehnologia constructiilor de masini</i> . Indrumar de laborator. IP Iasi 1990		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului²⁰

•

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
----------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------

¹⁷ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

¹⁸ Demonstrație practică, exerciții, experiment

¹⁹ Studiu de caz, demonstrație, exerciții, analiza erorilor etc.

²⁰ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

10.4 Curs	● Cunoștințe teoretice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ²¹ : Test1: Programarea CNC. Elemente de G-CODE Saptamana 6. Test2: Programarea asistata pe CNC. Saptamana 10.	20%
		Teme de casă: Tema 1: Proiectarea asist. a tehnologiei de prelucrare pe strung CNC Tema 2: Proiectarea asist. a tehnologiei de prelucrare pe freza CNC.	20%
		Evaluare finală:	40% (minim 5)
10.5a Seminar	● Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	● Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)	%
10.5b Laborator	● Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	● Chestionar scris ● Răspuns oral ● Prezentarea activității în Moodle – TFAC2014; ● Demonstrație practică	20% (minim 5)
10.5c Proiect	● Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese	● Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului ● Evaluarea critică a unui proiect	% (minim 5)
10.5d Alte activități ²²	●	●	% (minim 5)
10.6 Standard minim de performanță ²³			
● Cunoașterea metodelor de proiectare CAM pentru integrarea în activitatea firmelor de concepție și fabricare mecanică a produselor			

Data completării,

Semnătura titularului de curs,

Semnătura titularului de aplicații,

03.09.2024

Data avizării în departament,

Director departament,

12.09.2024

²¹ Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²² Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²³ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii.