

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA
1.2 Facultatea	Autovehicule Rutiere, Mecatronică și Mecanică
1.3 Departamentul	Mecatronică și Dinamica Mașinilor
1.4 Domeniul de studii	Mecatronică și Robotica -
1.5 Ciclul de studii	licenta
1.6 Programul de studii / Calificarea	Mecatronică-lic.
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	62.2

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Masini de lucru si comenzi numerice				
2.2 Titularul de curs	Conf.dr.ing. Sergiu-Dan STAN				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect					
	Sef lucr.dr.ing. Alin PLESA				
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	colocviu
2.7 Regimul disciplinei	Categoria formativă				DS
	Opționalitate				DO

### 3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	0
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	0
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										10
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										10
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										10
(d) Tutorat										-
(e) Examinări										3
(f) Alte activități:										-
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f))						33				
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)						75				
3.10 Numărul de credite						3				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala de curs, tablă, cretă colorată, proiector multimedia
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Laborator de specialitate, activitate obligatorie la laborator. Lucrări pe grupe de studenți (2-3 studenți). Teme individuale de lucru.

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C3.1 Identificarea și selectarea metodelor de programare și control a mașinilor de lucru cu comenzi numerice; Identificarea și selectarea metodelor de programare și control a robotilor industriali;</p> <p>C3.2 Explicarea și implementarea metodelor de control pentru tehnologiilor de fabricație utilizând mașini de lucru cu comenzi numerice; Explicarea și implementarea metodelor de control pentru roboti industriali</p> <p>C3.4 Evaluarea pe bază de argumente justificative precum și interpretarea și explicarea procesului tehnologic de prelucrare utilizând mașini CNC și roboti industriali;</p> <p>C3.5 ) Metode, programe și softuri de programare cod G pentru mașini CNC; b.) Întocmirea programelor pentru masini CNC: c.) Reglarea mașinilor unelte CNC; d) programarea și operarea robotilor industriali.</p>
Competențe transversale	<p>CT1Aplicarea, în mod responsabil, a principiilor, normelor și valorilor eticii profesionale în realizarea sarcinilor profesionale și identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, a etapelor de lucru, a duratelor de execuție, a termenelor de realizare aferente și a riscurilor aferente.</p> <p>CT2 Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<p>Obținerea de cunoștințe de bază despre structura de baza, elemente de calcul și programarea mașinilor unelte cu comanda numerica și a robotilor industriali. De asemenea, se urmărește obținerea de deprinderi intelectuale la studenți, care să permită o sintetizare și o generalizare superioară a informațiilor științifice ale disciplinei;</p> <p>Formarea unui număr minim necesar de deprinderi practice privind lucrările de laborator, utilizarea și programarea robotilor industriali</p>
7.2 Obiectivele specifice	<p>Scopul disciplinei constă în oferirea unor informații concrete legate de procedurile de programare a mașinilor CNC și a robotilor industriali.</p>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Curs introductiv - ce sunt mașinile unelte cu comanda numerica, roboti industriali. Introducere. Obiectivele disciplinei de Mașini de lucru și comenzi numerice (MLCN), noțiunea de CNC, tehnologia CNC, axe de mișcare, Roboti industriali, clasificare. Exemple. Noțiuni privind mașinile și sistemele mecatronice de prelucrare moderne, clasificare.	2	<p>-Prezentare tematica clasica,</p> <p>-Prezentare utilizând proiector,</p> <p>-Curs interactiv cu participarea studenților pe teme anunțate in prealabil</p>	
2. Sisteme de automatizare: Conceptele fundamentale ale sistemelor de automatizare, cum ar fi senzorii, actuatorii, controlerele și interfețele de utilizator, și cum acestea sunt integrate în sisteme mai mari pentru a crea soluții de prelucrare mecatronică automate. Roboți industriali: Principiile de bază ale roboților industriali, cum ar fi manipuloarele, robotii SCARA, robotii Delta și robotii colaborativi, și cum acestea pot fi programate și controlate pentru diverse aplicații de producție și asamblare.	2		
3. Fabrica digitală și Industria 4.0: Cum tehnologiile digitale, precum IoT, big data și AI, revoluționează fabrica	2		

tradițională și oferă oportunități noi pentru prelucrarea mecanică.			
2. Roboți colaborativi și siguranța la locul de muncă: Cum roboții colaborativi și tehnologiile de siguranță a locului de muncă pot îmbunătăți eficiența și siguranța prelucrării mecanice. Probleme de protecție a muncii la lucrul pe mașini-unelte cu comandă numerică și roboți industriali. Stabilirea ordinii operațiilor, fazelor, planificarea producției și întocmirea documentației tehnologice.	2		
3. Frezarea. Frezarea în Contra Avansului (Conventional Milling). Frezarea în Sensul Avansului (Climb Milling). Strategii de prelucrare prin frezare. Părțile componente ale unei mașini CNC. Origini. Originea mașinii. Comenzi selectare sisteme de coordonate de lucru. Exemple.	2		
4. Structura unui cod G. Coduri G de bază și funcții pregătitoare. Funcții modale. Compensarea lungimii frezei. Compensarea uzurii. Interpolarea G00 și G01. Interpolarea circulară G02 și G03. G40, G41 și G42 – compensare radială sau corecție de rază. Exemple.	2		
5. Coduri G: G04 – întârzierea, temporizarea. Cicluri de găurire, alezare. G70 și G71 – setare sistem metric/inch. G28 – revenirea automată în punctul de referință. Exemple. Noțiuni privind programarea strungurilor CNC. Cicluri de prelucrare. Compensarea uzurii sculelor așchietoare. Exemple. Descrierea poziției de așchiere în cazul strungurilor CNC. Exemple la interpolarea circulară. Cicluri de găurire. Găurire cu ruperea așchiilor. Exemple.	2		
6. Operarea și programarea roboților industriali. Siguranța robotului industriali. Ansamblul robotului. Oprirea de urgență. Tipuri de operare. Celula de lucru a robotului. Pornirea robotului. Oprirea robotului. Consola de programare. Exemple.	2		
7. Axe și sisteme de coordonate. Deplasarea de tip JOINT. Deplasarea în coordonate Carteziene. Sistemul de coordonate WORLD. Deplasarea TCP-ului. TOOL-FRAME. USER-FRAME.	2		
8. Crearea unui program. Duplicarea unui program. Ștergerea unui program. Customizare lista programe. Selectarea unui program. Rularea unui program. Oprirea unui program aflat în derulare.	2		
9. Sinteza unei comenzi de deplasare. Tipuri de deplasare (Joint, Linear, Circular). Tipuri de poziție. Parametrii viteza de deplasare. Condițiile de final (FINE, CNT). Memorarea unei poziții. Modificarea unei poziții. Poziția de referință. Limitarea axelor.	2		
10. Programare registri. Registru – Contor. Registru – operații aritmetice. Registrul de poziție PR[]. Programare – instrucțiuni de salt. LBL[], JPM LBL[] salt necondiționat. CALL – salt necondiționat. IF – salt condiționat. SELECT – salt multiplu condiționat.	2		
11. Programare I/O. Intrări/ieșiri ale robotului. Alte instrucțiuni.	2		

12. Procesarea de imagini in robotica. Studiu de caz: software de programare a roboților industriali. Configurarea procesului de viziune. Preprocesare. Procesare si post-procesare. Instrumentul de execuție condiționată. Instrumentul de comanda. Registre de viziune.	2		
---	---	--	--

#### Bibliografie

1. Peter Smid, CNC Programming Handbook, Third Edition, 2007, ISBN 9780831133474.
2. Computer Numerical Control Simplified by Steve Krar and Arthur Gill, ISBN 0831131470.
3. Csibi, V., ș.a., Mașini, instalații și tehnologii în mecanica fină și mecatronică. Aplicații, Ed.ALMA MATER, Cluj-Napoca, 2003.
4. Csibi, V., ș.a., Mașini și instalații de prelucrat în mecanica fină, Ed.Gloria, Cluj-Napoca, 2000.
5. Csibi, V., Angrenaje elicoidale cu profiluri speciale, Ed. Gloria, Cluj-Napoca, 1999.
6. \*\*\*\* reviste (biblioteca Universității Tehnice din Cluj-Napoca-baze de date)
7. FANUC, [www.fanuc.com](http://www.fanuc.com)
8. \*\*\*\* internet

8.2 Seminar / laborator / proiect		Metode de predare	Observații
1. Elemente de bază ale programării mașinilor-unelte: origini, geometrie, tehnologie.	2h	Conversație + Experiment individual	
2. Programarea cu instrucțiuni ISO - G code	2h	Expunere, activitate aplicativă, conversație, lucru în grup	
3. Descrierea operării cu echipamentul CNC din dotarea departamentului MDM	2h	Realizarea activității prin munca în echipă	
4. Descrierea operării cu robotul FANUC din dotarea departamentului MDM	2h		
5. Operare si programare robot FANUC – partea 1	2h		
6. Operare si programare robot FANUC – partea 2	2h		
7. Se întocmește o lucrare pe o tema legata de programarea CNC si robotului industrial FANUC	2h		

#### Bibliografie

1. Peter Smid, CNC Programming Handbook, Third Edition, 2007, ISBN 9780831133474.
2. Computer Numerical Control Simplified by Steve Krar and Arthur Gill, ISBN 0831131470.
3. Csibi, V., ș.a., Mașini, instalații și tehnologii în mecanica fină și mecatronică. Aplicații, Ed. ALMA MATER, Cluj-Napoca, 2003.
4. Csibi, V., ș.a., Mașini și instalații de prelucrat în mecanica fină, Ed.Gloria, Cluj-Napoca, 2000.
5. Csibi, V., Angrenaje elicoidale cu profiluri speciale, Ed. Gloria, Cluj-Napoca, 1999.
6. \*\*\*\* reviste (biblioteca Universității Tehnice din Cluj-Napoca-baze de date)
7. FANUC, [www.fanuc.com](http://www.fanuc.com)
8. \*\*\*\* internet

### 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

--

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	1.Cunostinte cumulate	Colocviu	50%

10.5 Seminar/Laborator /Proiect	1.Referatelor de laborator	Verificarea corectitudinii referatelor de laborator si a lucrării tematice finale	35%
	2.Prezenta + ritmicitate	Verificare periodica	15%
10.6 Standard minim de performanță: La fiecare tip de activitate pentru promovare este obligatorie realizarea a minim jumătate din punctajul acordat.			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
	Curs	Conf.dr.ing. Sergiu-Dan STAN	
	Aplicații	Sef lucr.dr.ing. Alin PLESA	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Mecatronica si dinamica masinilor	Director Departament prof. dr. ing. Mircea BARA
_____	
Data aprobării în Consiliul Facultății de Autovehicule Rutiere, Mecatronică si Mecanică	Decan prof. dr. ing. Nicolae FILIP
_____	