



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA, CENTRUL UNIVERSITAR NORD DIN BAI A MARE
1.2 Facultatea	DE INGINERIE
1.3 Departamentul	INGINERIE ȘI MANAGEMENTUL TEHNOLOGIEI
1.4 Domeniul de studii	INGINERIE INDUSTRIALĂ
1.5 Ciclul de studii	LICENȚĂ
1.6 Programul de studii	TEHNOLOGIA CONSTRUCȚIILOR DE MAȘINI

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Proiectarea tehnologiilor pe sisteme flexibile de fabricatie								
2.2 Codul disciplinei	52.00								
2.3 Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Marius Cosma								
2.4 Titularul(ii) activităților de aplicații	Șef lucr.dr.ing. Alina Bianca Pop								
2.5 Anul de studii	4	2.6 Semestrul	8	2.7 Tip evaluare	E	2.8 Tip*	DOP	2.9 Cat.**	DS

* 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	3	din care: 3.1.1 curs	2	3.1.2 seminar	
		din care: 3.1.3 laborator	1	3.1.4 proiect	
3.2 Număr de ore activități didactice/ semestru	42	din care: 3.2.1 curs	28	3.2.2 seminar	
		din care: 3.2.3 laborator	14	3.2.3 proiect	
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					13
Tutoriat					2
Examinări					3
Alte activități					
3.3 Total ore studiu individual	58				
3.4 Total ore din planul de învățământ (3.2+3.3)	100				
3.5 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Tehnologii de prelucrare prin așchiere, Tehnologii de prelucrare pe MU-CN
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Cunoștințe despre tehnologii de prelucrare prin așchiere Cunoștințe despre tehnologii și echipamente de asamblare Cunoștințe de programare a MU-CN Cunoștințe de proiectare tehnologică asistată de calculator

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Sală de curs dotată cu tablă, laptop, videoproiector Platforma KB a CUNBM
5.2. de desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> Laborator L14 dotat cu 16 calculatoare cu soft instalat FluidSim Pneumatics V4.5 și module fizice FESTO Didactic, standuri specifice, roboți, prehensoare, cameră video și Acces Point Platforma KB a CUNBM

**6. Competențele specifice acumulate**

COMPETENȚE PROFESIONALE	<ul style="list-style-type: none">• execută calcule matematice analitice• utilizează instrumente informatice• interpretează desene tehnice• utilizează software de desen tehnic• interpretează cerințe tehnice• definește cerințe tehnice• coordonează activități de producție• planifică etapele de producție• analizează procese de producție în vederea îmbunătățirii• optimizează parametrii procesului de producție• optimizează producția• examinează principii tehnice• aplică sisteme avansate de fabricație• include noi produse în procesul de producție• aplică competențe de comunicare în domeniul tehnic
COMPETENȚE TRANSVERSALE	<ul style="list-style-type: none">• dă dovadă de inițiativă• își asumă responsabilitatea• aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti• organizează informații, obiecte și resurse• utilizează cu precizie echipamente, instrumente sau echipamente tehnologice• lucrează în echipe

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none">• C4. Studentul/ Absolventul cunoaște metodologia proiectării proceselor tehnologice, funcționarea și programarea mașinilor-unelte cu comandă numerică, principiile fabricației asistate de calculator și prototipării rapide, proiectarea dispozitivelor și integrarea proceselor în sisteme flexibile și moderne de fabricație.• C5. Studentul/ Absolventul cunoaște principiile de funcționare, modelare, comandă și exploatare ale sistemelor automate, acționărilor electrice, hidraulice și pneumatice, echipamentelor energetice și robotizate, precum și metodele de fiabilitate, tribologie și mentenanță aplicate sistemelor de producție.
Abilități	<ul style="list-style-type: none">• A4.1 Studentul/ Absolventul analizează tehnologicitatea reperelor, stabilește semifabricate, baze tehnologice, succesiuni de operații, regimuri de prelucrare, norme de timp și documentația procesului tehnologic.• A4.2 Studentul/ Absolventul programează și simulează procese CNC/CAM, generează și validează trasee de sculă și coduri de comandă numerică și utilizează aplicații de proiectare tehnologică asistată de calculator.• A4.3 Studentul/ Absolventul proiectează și selectează dispozitive tehnologice și soluții de prototipare, precum și soluții pentru sisteme flexibile, automatizate și digitale de fabricație.• A4.4 Studentul/ Absolventul formulează și rezolvă probleme de optimizare a proceselor de fabricație pe baza criteriilor de cost, timp, calitate, productivitate și utilizare a resurselor.• A5.1 Studentul/ Absolventul modelează și analizează sisteme dinamice și de automatizare și selectează componente, acționări și soluții de comandă adecvate proceselor tehnologice.• A5.2 Studentul/ Absolventul configurează și evaluează soluții automatizate și robotizate, utilizează senzori și echipamente specifice și interpretează performanța sistemelor.• A5.3 Studentul/ Absolventul determină indicatori de fiabilitate, analizează fenomene de frecare și uzare și propune soluții de diagnosticare, mentenanță și creștere a disponibilității echipamentelor.• A5.4 Studentul/ Absolventul evaluează funcționarea echipamentelor și identifică măsuri de optimizare energetică, tehnică și operațională.



Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none">• R4.1 Studentul/ Absolventul răspunde pentru validarea documentației tehnologice, a programelor și simulărilor și pentru alegerea corectă a parametrilor procesului.• R4.2 Studentul/ Absolventul ia autonom decizii tehnico-economice privind proiectarea, optimizarea și integrarea soluțiilor de fabricație.• R4.3 Studentul/ Absolventul utilizează responsabil sistemele digitale și echipamentele de fabricație, respectând cerințele de calitate, siguranță și eficiență.• R5.1 Studentul/ Absolventul își asumă responsabilitatea pentru funcționarea sigură și corectă a echipamentelor și sistemelor tehnice utilizate.• R5.2 Studentul/ Absolventul ia decizii fundamentate privind exploatarea, mentenanța, fiabilitatea și continuitatea funcționării sistemelor de producție.• R5.3 Studentul/ Absolventul demonstrează autonomie, capacitate de diagnostic și adaptare la tehnologii noi, colaborând eficient în echipe tehnice.
--------------------------------------	---

8. Obiectivele disciplinei

8.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none">• Cunoașterea structurii, tipologiei și a modului de programare și utilizare a sistemelor flexibile de fabricație în procesele tehnologice industriale
8.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none">• Concepte privind tehnologiile și sistemele flexibile de fabricație• Cunoașterea clasificării sistemelor flexibile de fabricație• Eficiența dotării întreprinderilor industriale cu sisteme flexibile de fabricație• Mijloace de realizare a sistemelor flexibile de fabricație• Rolul roboților în sistemele flexibile de fabricație.

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
Curs 1 - Prezentarea fișei disciplinei - Evoluția sistemelor de fabricație - Fabricația flexibilă automatizată	2	Prezentare Power-Point; Explicații, exemple de sisteme flexibile; Filme demonstrative;	
Curs 2 - Flexibilitatea sistemelor de fabricație - Concepte privind sistemele flexibile de fabricație - Clasificarea sistemelor flexibile de fabricație	2		
Curs 3 - Necesitatea introducerii automatizării flexibile în procesele tehnologice - Tipologia sistemelor flexibile de fabricație	2		
Curs 4 - Sistemul de producție integrat prin intermediul calculatorului - CIM (Computer Integrated Manufacturing) - Domeniile optime de utilizare a diferitelor sisteme tehnologice de prelucrare - Eficiența dotării cu sisteme flexibile de prelucrare a întreprinderilor industriale - Proiectarea economică a sistemelor flexibile de fabricație (aspecte generale)	2		
Curs 5 - Proiectarea economică a sistemelor flexibile de fabricație - Cunoașterea condițiilor specifice ale întreprinderilor care urmează să se doteze cu SFF - Particularitățile constructive și cinematice ale mașinilor-unelte din sistemele flexibile de prelucrare prin așchiere	2		
Curs 6 - Particularitățile constructive și cinematice ale mașinilor-unelte din sistemele flexibile de prelucrare prin așchiere (continuare) - Dotarea cu sisteme de control și diagnosticare - Precizie termică ridicată - Simplificarea lanțurilor cinematice	2		
Curs 7	2		



- Mijloace de realizare a sistemelor flexibile de fabricație - Flexibilitatea optimă a sistemelor de fabricație - Structura sistemelor flexibile de prelucrare prin aşchiere			
Curs 8 - Sistemul automat de transport şi depozitare a pieselor - Manipularea pieselor cilindrice	2		
Curs 9 - Manipularea pieselor prismatice - Construcţia depozitelor pentru piese din sistemele flexibile de prelucrare	2		
Curs 10 - Sisteme de transport în SFF - Clasificarea mijloacelor utilizate pentru transportul pieselor în SFF	2		
Curs 11 - Sisteme de transport cu robocare - Eficienţa economică a SFF dotate cu robocare - Alegerea tipului optim de sistem de transport al pieselor	2		
Curs 12 - Roboţi industriali - Elementele definitorii ale unui robot industrial - Sistemul mecano-cinematic al roboţilor industriali	2		
Curs 13 - Sisteme de acţionare şi programare a roboţilor industriali - Automate programabile (PLC) - Roboţi în sistem de coordonate carteziane	2		
Curs 14 - Roboţi în sistem de coordonate cilindrice - Roboţi în sistem de coordonate sferice - Prehensoare pentru aplicaţii tehnologice	2		
Bibliografie: 1. Bojan, I., Sisteme Flexibile de producţie, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1999. 2. Bibu, N., A., Managementul sistemelor flexibile de montaj, Editura Sedona, Timişoara, 1998. 3. Buzatu, C., Automatizarea şi robotizarea proceselor tehnologice, Universitatea din Braşov, 1988. 4. Buzatu, C., ş.a., Sisteme flexibile de prelucrare prin aşchiere, Editura tehnică, Bucureşti, 1993. 5. Dalotă, M.D., Întreprinderea viitorului-Strategii de implementare, Editura Sedona, Timişoara, 1998. 6. Dorin Al., ş.a., Sisteme de scule pentru maşini-unelete cu comandă numerică, Editura tehnică, Bucureşti, 1986. 7. Niculescu-Mizil, G., Sisteme flexibile de prelucrare, Editura tehnică, Bucureşti, 1989. 8. Rusu, C., Brudaru, O., 1990, Proiectarea liniilor de fabricaţie flexibile, Editura tehnică, Bucureşti, 1990. 9. Tabarcea, P., Ghiaur, Gh., Sisteme de inteligenţă artificială şi roboţi, Editura Militară, Bucureşti, 1986. 10. ***, https://www.festo.com 11. ***, http://www.zk-system.com/products/technology-wide-systems/flexible-manufacturing-systems-fms/ 12. ***, http://www.pietrocarngi.it/en/42/fms-cell-system.html 13. ***, https://www.fastems.com/flexible-manufacturing-system-one-fms-one/ 14. ***, https://www.starrag.com/en-us/products/fms-flexible-manufacturing-systems-333 15. ***, https://www.kuka.com/en-de/about-kuka/corporate-structure/kuka-robotics 16. ***, http://new.abb.com/products/robotics 17. ***, http://www.fanuc.eu/bg/en/robots			
9.3 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
1. NTSM. Listă lucrări. Bibliografie. Considerente generale despre instalaţiile pneumatice. Prezentare platformă FluidSim Pneumatics V4.5	2	Prezentare, identificare, conspect, experimentare, realizări practice, studiu roboti. evaluare.	
2. Prezentare concept FESTO Didactic şi prezentare modul asamblare FESTO. Exerciţii 1-5	2		
3. Prezentare modul manipulare FESTO. Exerciţii 1-5	2		
4. Prezentare modul transport şi sortare FESTO. Exerciţii 1-5	2		
5. 6. Tipuri de circuite pneumatice şi electrice. Întocmire, simulare şi optimizare cu ajutorul FluidSim Pneumatics V4.5	4		
7. Test final, recuperare laboratoare, considerente finale	2		

**Bibliografie:**

1. Abrudan, I. Sisteme flexibile de fabricație, Concepte de proiectare și management. Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1996;
2. Borangiu, T. și Hossu A. Analiza și sinteza sistemelor flexibile de fabricație. Universitatea Politehnica București, 1991;
3. Brad, E., Sisteme Flexibile de Fabricație – Lucrări de laborator, Editura UT Pres, ISBN 973-662-162, 2005.
4. Catrina D., Velicu St. și Zapciu M. Sisteme flexibile de producție, Editura Printech, București, 2005;
5. Ciobanu, L. Elemente de proiectare a sistemelor flexibile de fabricație și a roboților industriali. Editura Bit, Iasi, 1998;
6. Niculescu-Mizil, G., Sisteme flexibile de prelucrare, Editura tehnică, București, 1989.
7. Nitulescu, M. Sisteme flexibile de fabricație, Editura SITECH, Craiova, 1997;
8. Starețu, I. Sisteme de prehensiune, Editura Lux Libris, 2010;
9. Rusu, C., Brudaru, O., 1990, Proiectarea liniilor de fabricație flexibile, Editura tehnică, București, 1990.
10. ***, Suport lucrări de laborator FESTO Didactic
11. ***, <https://www.festo.com>
12. ***, <http://www.zk-system.com/products/technology-wide-systems/flexible-manufacturing-systems-fms/>
13. ***, https://www.yamaharobotics.com/Catalog/PDF/CurrentManuals/ROBOT_E/F8_E_V2.02.pdf
14. ***, <http://www.pietrocarnaghi.it/en/42/fms-cell-system.html>
15. ***, <https://www.fastems.com/flexible-manufacturing-system-one-fms-one/>
16. ***, <https://www.starrag.com/en-us/products/fms-flexible-manufacturing-systems-333>
17. ***, <https://www.kuka.com/en-de/about-kuka/corporate-structure/kuka-robotics>
18. ***, <http://new.abb.com/products/robotics>
19. ***, <http://www.fanuc.eu/bg/en/robots>

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

- Asociațiile profesionale și angajatorii recomandă dezvoltarea abilităților pe bază de cunoștințe, raționamente logice, convergente și divergente în domeniul prelucrărilor prin așchiere, preciziei pieselor fabricate și al productivității proceselor de așchiere;
- Comunitatea angajatorilor solicită formarea absolvenților la capabilitatea de a oferi soluții tehnologice performante tehnic și productive, în condițiile reale din firme;
- Dezvoltarea comunicării profesionale prin desen, schiță, limbaj tehnic 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	10.3 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 combinată în scris și oral Teste pe platforma KB a CUNBM	80%
11.6 Laborator	Pregătire și participare la laborator. Verificare cunoștințe laborator. Predare referate completate cu scheme și schițe pentru sistemele flexibile și roboții studiați	Participare Test cunoștințe Evaluare referate lucrări	20%



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:

- Cunoașterea principalelor sisteme flexibile de fabricație
- Cunoașterea tipurilor de sisteme de transfer în sistemele flexibile de fabricație
- Cunoașterea tipurilor de structuri mecanice din construcția roboților industriali
- Întrebări cu caracter fundamental, enunțate la curs ca fiind importante pentru evaluarea finală

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

Data completării

___/___/___

Titular de curs

Conf.dr.ing. Marius Cosma

Titular laborator

Șef lucr.dr.ing. Alina Bianca Pop

Data avizării în Consiliul Departamentului

___/___/___

Director de Departament

Conf.dr.ing. Mihai Bănică

Data aprobării în Consiliul Facultății

___/___/___

Decan

Conf.dr.ing. Olivian Chiver