

**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	MECATRONICĂ ȘI ROBOTICĂ
1.5 Ciclul de studii	LICENȚĂ
1.6 Programul de studii	ROBOTICĂ

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme flexibile de fabricație 1								
2.2 Codul disciplinei	48.00								
2.3 Titularul activităților de curs	Șef lucr.dr.ing. Marius Cosma								
2.4 Titularul(ii) activităților de aplicații	Șef lucr.dr.ing. Vlad Diciuc								
2.5 Anul de studii	3	2.6 Semestrul	2	2.7 Tip evaluare	E	2.8 Tip*	DI	2.9 Cat.**	DS

* DI=Disciplină impusă; DO=Disciplină opțională; DFac=Disciplină facultativă

** DF=Disciplină fundamentală; DD=Disciplină de domeniu; DS=Disciplină de specialitate; DC=Disciplină complementară

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

3.1 Număr de ore activități didactice/ săptămână	4	din care: 3.1.1 curs	2	3.1.2 seminar		
		din care: 3.1.3 laborator	2	3.1.4 proiect		
3.2 Număr de ore activități didactice/ semestru	56	din care: 3.2.1 curs	28	3.2.2 seminar		
		din care: 3.2.3 laborator	28	3.2.3 proiect		
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual						ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe						26
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren						4
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri						4
Tutoriat						2
Examinări						6
Alte activități						
3.3 Total ore studiu individual						44
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
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none">Cunoștințe despre tehnologii de prelucrare prin așchiereCunoștințe despre tehnologii și echipamente de asamblareCunoștințe 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, videoproiectorPlatforma 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 PointPlatforma KB a CUNBM

**6. Descrierea calificării**

Prin rezultatele învățării	CUNOȘTINȚE: <ul style="list-style-type: none">C5.1 Descrierea metodelor de modelare a solidelor 3D în medii de lucru dedicate și a principiilor de funcționare și de exploatare a echipamentelor tehnologice individuale specifice diferitelor procese tehnologice în selectarea corectă a acestora;C5.2 Explicarea și interpretarea, modului de integrare a categoriilor de efectori specifici realizării diferitelor procese tehnologice robotizate și a efectelor produse de acțiunea RI în cadrul diferitelor procese tehnologice;
	APTITUDINI: <ul style="list-style-type: none">A5.1 Selectarea efectorilor specifici realizării diferitelor sarcini de lucru și a variantelor constructive de RI, SATT, SPR și SC corespunzătoare realizării unor diferite procese tehnologice precum și modelarea 3D parametrizată a ansamblurilor RI, SATT, SPR și SC specifice pentru aplicații robotizate;A5.2 Utilizarea metodelor de proiectare asistată 2D / 3D, modelare 3D parametrizată și simulare asistată a funcționării RI, SATT, SPR și SC pentru evaluarea performanțelor acestor subsisteme, în scopul implementării optime a acestora în aplicații robotizate pentru diferite procese tehnologice;
	RESPONSABILITATE ȘI AUTONOMIE: <ul style="list-style-type: none">R1. Aplicarea valorilor și eticii profesiei de inginer și executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată. Promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării în luarea deciziilor;R2. Realizarea activităților și exercitarea rolurilor specifice muncii în echipă pe diferite paliere ierarhice. Promovarea spiritului de inițiativă, dialogului, cooperării, atitudinii pozitive și respectului față de ceilalți, diversității și multiculturalității și îmbunătățirea continuă a propriei activități;R3. Autoevaluarea obiectivă a nevoii de formare profesională continuă în scopul inserției pe piața muncii și al adaptării la dinamica cerințelor acesteia și pentru dezvoltarea personală și profesională. Utilizarea eficientă a abilităților lingvistice și a cunoștințelor de tehnologia informației și a comunicării.

7. Obiectivele disciplinei

7.1 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
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none">Concepte privind tehnologiile și sistemele flexibile de fabricațieCunoașterea clasificării sistemelor flexibile de fabricațieEficiența dotării întreprinderilor industriale cu sisteme flexibile de fabricațieMijloace de realizare a sistemelor flexibile de fabricațieRolul roboților în sistemele flexibile de fabricație.

8. Conținuturi

8.1 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	2		



- Eficiența dotării cu sisteme flexibile de prelucrare a întreprinderilor industriale - Proiectarea economică a sistemelor flexibile de fabricație (aspecte generale)		
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 - Mijloace de realizare a sistemelor flexibile de fabricație - Flexibilitatea optimă a sistemelor de fabricație - Structura sistemelor flexibile de prelucrare prin așchiere	2	
Curs 8 - Sistemul automat de transport și depozitare a pieselor - Manipularea pieselor cilindrice	2	
Curs 9 - Manipularea pieselor prismatice - Construcția 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 - Eficiența economică a SFF dotate cu robocare - Alegerea tipului optim de sistem de transport al pieselor	2	
Curs 12 - Roboți industriali - Elementele definitorii ale unui robot industrial - Sistemul mecano-cinematic al roboților industriali	2	
Curs 13 - Sisteme de acționare și programare a roboților industriali - Automate programabile (PLC) - Roboți în sistem de coordonate carteziane	2	
Curs 14 - Roboți în sistem de coordonate cilindrice - Roboți în sistem de coordonate sferice - Prehensoare pentru aplicații tehnologice	2	
Bibliografie: 1. Bojan, I., Sisteme Flexibile de producție, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1999. 2. Bibu, N., A., Managementul sistemelor flexibile de montaj, Editura Sedona, Timișoara, 1998. 3. Buzatu, C., Automatizarea și robotizarea proceselor tehnologice, Universitatea din Brașov, 1988. 4. Buzatu, C., ș.a., Sisteme flexibile de prelucrare prin așchiere, Editura tehnică, București, 1993. 5. Dalotă, M.D., Întreprinderea viitorului-Strategii de implementare, Editura Sedona, Timișoara, 1998. 6. Dorin Al., ș.a., Sisteme de scule pentru mașini-unelele cu comandă numerică, Editura tehnică, București, 1986. 7. Niculescu-Mizil, G., Sisteme flexibile de prelucrare, Editura tehnică, București, 1989. 8. Rusu, C., Brudaru, O., 1990, Proiectarea liniilor de fabricație flexibile, Editura tehnică, București, 1990. 9. Tabarcea, P., Ghiaur, Gh., Sisteme de inteligență artificială și roboți, Editura Militară, București, 1986. 10. ***, https://www.festo.com 11. ***, http://www.zk-system.com/products/technology-wide-systems/flexible-manufacturing-systems-fms/ 12. ***, http://www.pietrocarnaghi.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			
8.3 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
1. NTSM. Listă lucrări. Bibliografie. Prezentare laborator	2	Prezentare, identificare, conspect, experimentare, realizări practice, studiu roboți, evaluare.	
2. Considerente generale despre instalațiile pneumatice. Prezentare platformă FluidSim Pneumatics V4.5	2		
3. Prezentare concept FESTO Didactic și prezentare modul asamblare FESTO	2		
4. Exerciții 1-5 modul asamblare FESTO	2		
5. Exerciții 6-8 modul asamblare FESTO	2		
6. Prezentare modul manipulare FESTO. Exerciții 1-5	2		
7. Exerciții 6-8 modul manipulare FESTO	2		
8. Tipuri de circuite pneumatice și electrice. Întocmire, simulare și optimizare cu ajutorul FluidSim Pneumatics V4.5	2		
9. Prezentare modul transport și sortare FESTO. Exerciții 1-5	2		
10. Exerciții 6-8 modul transport și sortare FESTO	2		
11. Realizare și testare diverse instalații pneumatice și electrice	6		
12. 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			

9. 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.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 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	60%
10.6 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	40%

10.8 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.
- Nota 5 se acordă prin evaluarea subiectelor și însumarea punctajelor la nivelul minim de nota 5, efectuarea tuturor laboratoarelor.
- 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

Data completării

___/___/___

Titular de curs

Șef lucr.dr.ing. Marius Cosma

Titular laborator

Șef lucr.dr.ing. Vlad Diciuc

Data avizării în Consiliul Departamentului

___/___/___

Director de Departament

Conf.dr.ing. Mihai Bănică

Data aprobării în Consiliul Facultății

___/___/___

Decan

Conf.dr.ing., ec. Dinu Darabă