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 ECONOMICĂ ÎN DOMENIUL MECANIC**

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	**Sisteme avansate de producție**								
2.2 Codul disciplinei	**54.00**								
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	**20**
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	**28**
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	**5**
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	• Mașini-unelte (CNC), Prelucrări prin așchiere
4.2 de competențe	• Cunoștințe despre mașini-unelte • Cunoașterea procedeelor de prelucrare • Cunoștințe privind întocmirea tehnologiilor de fabricație • Cunoștințe de programare a MU-CN

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Sală de curs dotată cu tablă, laptop, videoproiector, internet, software specific CNC • Platforma KB a CUNBM
5.2. de desfășurare a laboratorului	• 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	• 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	• dă dovadă de inițiativă • își asumă responsabilitatea • aplică cunoștințe științifice, tehnologice și inginerești • organizează informații, obiecte și resurse • utilizează cu precizie echipamente, instrumente sau echipamente tehnologice • 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. • C6. Studentul/ Absolventul cunoaște principiile planificării și controlului producției, logisticii, managementului calității și mentenanței, ergonomiei, sistemelor informatice de management și sistemelor avansate de producție, precum și metodele de management al proiectelor și de optimizare integrată a proceselor industriale.
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. • A6.1 Studentul/ Absolventul planifică, organizează și controlează activități de producție, aprovizionare, distribuție și logistică și evaluează utilizarea resurselor. • A6.2 Studentul/ Absolventul utilizează sisteme informatice și instrumente de analiză pentru monitorizarea proceselor, managementul calității și fundamentarea deciziilor operaționale. • A6.3 Studentul/ Absolventul gestionează proiecte de inginerie, estimează durate de lucru și corelează cerințele tehnice, economice, de securitate și de calitate. • A6.4 Studentul/ Absolventul identifică și implementează soluții de îmbunătățire a proceselor pe baza criteriilor de cost, timp, productivitate, calitate, ergonomie, mentenanță și flexibilitate.

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. • R6.1 Studentul/ Absolventul răspunde pentru fundamentarea și urmărirea deciziilor operaționale și pentru respectarea cerințelor de calitate, securitate și eficiență. • R6.2 Studentul/ Absolventul utilizează autonom informațiile și resursele disponibile și își asumă responsabilitatea pentru coordonarea activităților și proiectelor. • R6.3 Studentul/ Absolventul manifestă gândire sistemică, inițiativă și capacitate de colaborare în contexte multidisciplinare și de îmbunătățire continuă.

8. Obiectivele disciplinei

8.1 Obiectivul general al disciplinei	• Cunoașterea structurii, tipologiei și a modului de programare și utilizare a sistemelor avansate de producție (sistemelor flexibile de fabricație) în procesele tehnologice industriale
8.2 Obiectivele specifice	• Concepte privind tehnologiile și sistemele avansate de producție (sistemelor 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	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 - Mijloace de realizare a sistemelor flexibile de fabricație - Flexibilitatea optimă a sistemelor de fabricație	2		

- Structura sistemelor flexibile de prelucrare prin așchiere			
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 carteziene	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-unelte 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

9.3 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
1. NTSM. Listă lucrări. Bibliografie. Considerente generale despre instalațiile pneumatice. Prezentare platformă FluidSim Pneumatics V4.5	2	Prezentare, identificare, conspect, experimentare, realizări practice, studiu roboti, evaluare.	
2. Prezentare concept FESTO Didactic și prezentare modul asamblare FESTO. Exerciții 1-5	2		
3. Prezentare modul manipulare FESTO. Exerciții 1-5	2		
4. Prezentare modul transport și sortare FESTO. Exerciții 1-5	2		
5. 6. Tipuri de circuite pneumatice și electrice. Întocmire, simulare și 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 si 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. Stareț, 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 productiv, 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	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 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 modului de stabilire a axelor la MUCN • Cunoașterea fluxului informațional în comanda numerică • Cunoașterea principalelor comenzi CN

- Cunoașterea sculelor așchietoare utilizate pe MUCN
- Întocmirea unui program CN pentru un contur simplu
- 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**	**Titular laborator**
____/____/_____	***Conf.dr.ing. Marius Cosma***	***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

_____