

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București
1.2. Facultatea	Mecanică și Tehnologie
1.3. Departamentul care coordonează programul de studii Departamentul care are disciplina în statul de funcții	Fabricație și Management Industrial Fabricație și Management Industrial
1.4. Domeniul de studii	Mecatronica și robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/Calificarea/Forma de organizare	Mecatronica sistemelor de fabricație robotizate/ Inginer specialist în mecatronică; Inginer echipamente/ Inginer echipamente/ Dual

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei (Ro/Engl)	Sisteme robotizate pentru fabricație/ Robotic systems for manufacturing						
2.2. Titularul/ii activităților de curs	Ș.l. dr. ing. GOGORICI Ana						
2.3. Titularul/ii activităților laborator							
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut
							Obligatorietate
2.8. Codul disciplinei	P.19.L.IV.Ob.082						
							DS
							OB

3. Timpul total estimat (ore pe semestru, activități didactice, U – Universitate, OE – Organizație economică)

3.1. Număr de ore pe săptămână (U/OE)	4 (2/2)	din care: 3.2. curs (U/OE)	2 (2/0)	3.3. seminar/laborator/proiect (U/OE)	2 (0/2)
3.4. Total ore din planul de învățământ (U/OE)	56 (28/28)	din care: 3.5. curs (U/OE)	28 (28/0)	3.6. seminar/laborator/proiect (U/OE)	28 (0/28)
Distribuția fondului de timp (U/OE)					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (U/OE)					10 (4/6)
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme de specialitate și pe teren (U/OE)					12 (2/10)
Pregătire seminarii/ laboratoare/lucrări practice/proiecte, teme, referate (U/OE)					12 (2/10)
Tutorat (U/OE)					5 (1/4)
Examinări (U/OE)					5 (2/3)
Alte activități (dacă exista) (U/OE)					0 (0/0)
3.7. Total ore studiu individual (U/OE)					44 (11/33)
3.8. Total ore pe semestru (U/OE)					100 (39/61)
3.9. Numărul de credite (U/OE)					4 (2/2)

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Parcursul și promovarea următoarelor discipline: Desen tehnic și Infografică I, II și III; Electronică și automatizări; Sisteme de acționare; Mecanisme și Organe de mașini; Senzori și sisteme senzoriale; Bazele roboticii 1 și 2; Tehnologii de fabricație; Mașini unelte și echipamente de fabricație; Sisteme de achiziție; Sisteme de conducere în robotică; Robotizarea fabricației.
4.2. de rezultate ale învățării	<ul style="list-style-type: none"> Capacitatea de a efectua calcule, demonstrații și aplicații, pentru rezolvarea de sarcini specifice roboticii, pe baza cunoștințelor din științele fundamentale.

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1. Curs	Existența unui amfiteatru dotat corespunzător (inclusiv videoproector) care să asigure minim 1 m ² /student.
5.2. Laborator	Existența unui laborator dotat corespunzător care să asigure minim 4 m ² /student.

6. Obiectivele disciplinei (în corelație cu rezultatele învățării specifice acumulate - pct. 7)

6.1. Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Formarea de competențe privind utilizarea sistemelor flexibile de fabricație.
6.2. Obiectivele specifice	<p>Curs</p> <ul style="list-style-type: none"> Dezvoltarea cunoștințelor fundamentale despre sistemele flexibile de fabricație: Studenții vor explora tipurile de sisteme flexibile de fabricație, caracteristicile lor principale și modul în care aceste sisteme contribuie la eficiența și adaptabilitatea în mediile de producție. Familiarizarea cu tehnologiile de automatizare și control în sistemele flexibile de fabricație: Studenții vor învăța despre diferite tehnologii de automatizare și despre cum acestea sunt integrate în sistemele flexibile de fabricație pentru a crește eficiența și precizia proceselor de producție. Aceștia vor înțelege rolul și utilizarea

	<p>PLC-urilor pentru monitorizarea și gestionarea proceselor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Utilizarea instrumentelor de simulare pentru analiza sistemelor flexibile de fabricație:</i> Familiarizarea cu software-uri de simulare pentru a analiza și evalua diferite scenarii de operare în sistemele flexibile de fabricație, inclusiv analiza timpilor de ciclu și identificarea posibilelor blocaje în fluxul de producție. <p>Aplicații</p> <ul style="list-style-type: none"> • Înțelegerea particularităților constructive și cinematice ale unor sisteme tehnologice de prelucrare. • Posibilitățile de integrare a roboților în sistemele flexibile de fabricație. • Posibilitățile de control și monitorizare a proceselor. • Posibilitățile de integrare a senzorilor în sistemele de fabricație.
--	--

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoaște principiile și metodele de fabricație, inclusiv tehnologiile convenționale și avansate de prelucrare a materialelor, caracteristicile și principiile de funcționare ale mașinilor-unelte și echipamentelor utilizate în fabricație. • Descrie arhitectura și componentele sistemelor de producție, inclusiv interacțiunea dintre echipamente, roboți industriali și software de fabricație. • Identifică tehnologiile de automatizare și robotizare utilizate în fabricarea și montajul industrial. • Explică principiile de fabricație asistată de calculator (CAM), programarea mașinilor CNC și utilizarea software-urilor de proiectare tehnologică. • Cunoaște tehnicile de montaj robotizat și sistemele de asamblare automatizate. • Înțelege conceptele și instrumentele de digitalizare în sistemele de fabricație, inclusiv utilizarea Internet of Things (IoT), Big Data și inteligența artificială în producție. • Recunoaște avantajele și provocările implementării sistemelor robotizate în procesele de fabricație. • Explică principiile de inginerie a sistemelor de producție și metodele de optimizare a acestora. • Identifică indicatorii de performanță pentru analiza eficienței proceselor de fabricație și producție automatizată.
Aptitudini	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica principiile de fabricație pentru proiectarea și optimizarea proceselor tehnologice. • Utilizează mașinile-unelte CNC și software-urile CAM pentru programarea și simularea proceselor de prelucrare. • Implementează soluțiile de automatizare și integrarea roboților industriali în liniile de producție. • Proiectează și configurează sistemele de montaj robotizat, inclusiv selecția echipamentelor adecvate. • Analizează performanțele sistemelor de fabricație și a propune soluții pentru creșterea eficienței. • Optimizează parametrii proceselor tehnologice pentru reducerea costurilor și îmbunătățirea calității produselor. • Dezvoltă și testează algoritmi de control pentru sisteme robotizate de fabricație. • Integrează soluții digitale și inteligența artificială în sistemele de producție automatizate. • Interpretează datele generate de senzori și sisteme IoT pentru monitorizarea și optimizarea proceselor industriale. • Lucrează în medii de fabricație inteligente, utilizând tehnologii Industry 4.0 pentru automatizare și digitalizare.
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none"> • Respectă normele și standardele de siguranță în exploatarea echipamentelor și sistemelor de fabricație. • Își asumă responsabilitatea pentru implementarea și monitorizarea proceselor de producție automatizate. • Dezvoltă o gândire critică și analitică pentru identificarea și rezolvarea problemelor în procesele de fabricație. • Îmbunătățește continuu competențele prin studiu individual și adaptare la noile tehnologii din domeniul fabricației robotizate. • Lucrează în echipe multidisciplinare pentru proiectarea și optimizarea sistemelor mecatronice de fabricație. • Se adaptează la noile tendințe din domeniul automatizării, digitalizării și roboticii industriale. • Este responsabil în utilizarea resurselor și optimizarea proceselor de fabricație pentru sustenabilitate și eficiență energetică.

Competențe la care participă disciplina, conform suplimentului la diplomă:

Competențe profesionale:

- C1 - adună informații tehnice / gathers technical information
- C6 - definește cerințe tehnice / defines technical requirements
- C19 - interpretează cerințe tehnice / interpret technical requirements
- CT2 - lucrează în echipe / meets works in teams
- CT4 - gândește în mod inovativ / thinks innovatively

Competențe transversale:

- CT1 - gestionează dezvoltarea profesională personală / manages personal professional development
- CT2 - lucrează în echipe / meets works in teams
- CT3 - respectă standardele privind siguranța echipamentelor tehnice / safety standards for technical equipment
- CT4 - gândește în mod inovativ / thinks innovatively

8. Metode de predare

Curs. Prezentarea cursului se face prin combinarea expunerii cu videoproiectorul cu schițe realizate pe tablă. Principalele metode de predare sunt: prelegerea interactivă, studiu de caz, dezbaterile și problematizarea. Se utilizează materiale vizuale pentru a facilita înțelegerea problemelor teoretice și aspectelor practice. Cadrul didactic titular va prezenta încă de la primul curs modul cum vor fi obținute punctaje care dau nota finală și condițiile minime de promovare. Cursul va fi predat interactiv, studenții primind diverse bonificații pentru răspunsuri corecte la întrebări adresate de către cadrul didactic. Se va încuraja prezența activă a studenților la curs și se va pune accent pe consolidarea progresivă a cunoștințelor menționate la punctul 7.

Laboratorul. La laborator se utilizează experimentele practice, studiu în echipă și studiul individual. Lucrările de laborator se realizează în echipe de 4-6 studenți, iar în cadrul unor lucrări de laborator studenții rezolvă sarcini în mod independent,

consolidând autonomia și capacitatea de luare a deciziilor tehnice. Se analizează și interpretează rezultatele, care sunt notate într-o *Fișă cu rezultatele lucrării*.

9. Conținuturi

9.1. Curs		
Capitol	Conținut	Nr. ore
1.	Introducere în sistemele flexibile de fabricație	2
2.	Tipuri de sisteme flexibile de fabricație	2
3.	Componentele unui sistem flexibil de fabricație	2
4.	Avantaje și dezavantaje ale sistemelor flexibile	2
5.	Automatizarea și sistemele flexibile de fabricație	2
6.	Utilizarea roboticii în sisteme flexibile de fabricație	2
7.	Programare și control în sistemele flexibile de fabricație	2
8.	Planificarea producției în sisteme flexibile de fabricație	2
9.	Transport și distribuție în sistemele flexibile de fabricație	2
10.	Software și hardware în sistemele flexibile	2
11.	Integrarea senzorială în sistemele flexibile de fabricație	2
12.	IoT în contextul sistemelor flexibile de fabricație	2
13.	Monitorizare și mentenanță în sistemele flexibile	2
14.	Studiu de caz - Implementarea unui sistem flexibil de fabricație	2
TOTAL		28
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> Ion I., Sisteme de fabricare cu comanda numerica - suport de curs, format scris, 2016. Morar. L., Câmpăan, E., Mașini Unelte cu Comanda Numerica, UTPress, Cluj Napoca, 2015. Câmpăan, E., Morar. L., Trifon S., Mașini Unelte cu Comanda Numerica, Îndrumar de laborator, UTPress, Cluj Napoca, 2015. Sisteme flexibile de fabricație. Suport de curs - nepublicat, 2024. 		
9.2. Laborator		
Nr. crt.	Conținut	Nr. ore
1.	Particularități constructive și cinematice ale strungurilor cu comandă numerică	4
2.	Particularități constructive și cinematice ale centrelor de prelucrare cu comandă numerică	2
3.	Particularități constructive și cinematice ale mașinilor cu electroeroziune cu comandă numerică	2
4.	Particularități constructive și cinematice ale mașinilor debitare cu laser cu comandă numerică	2
5.	Particularități constructive și cinematice ale mașinilor de măsurat în coordonate numerice	2
6.	Integrarea roboților în sistemele flexibile de fabricație	6
7.	Sisteme de control și monitorizare a proceselor	4
8.	Integrarea senzorilor în sistemele de fabricație	4
9.	Recuperări, refaceri și verificarea cunoștințelor	2
TOTAL		28
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> Ion I., Sisteme de fabricare cu comanda numerica. Îndrumar de laborator - nepublicat, 2016. Sisteme flexibile de fabricație. Îndrumar de laborator - nepublicat, 2024. 		
Mențiuni suplimentare		
<ul style="list-style-type: none"> Studentii pot realiza fotografii sau înregistrări audio-video în sălile în care se desfășoară activități didactice numai cu acordul cadrului didactic și în condițiile stabilite de către acesta; La intrarea în sala în care se desfășoară activitățile didactice, studenții sunt rugați să comute telefoanele mobile pe modul silențios și să nu le folosească în timpul orelor; <i>Toate materialele primite de către studenți în mod direct sau prin postare pe platforma e-learning sunt supuse legislației naționale și internaționale privind drepturile de autor; acestea pot fi utilizate de către studenți numai în scop didactic; orice altă utilizare sau postare pe site-uri cu acces deschis fără acordul deținătorului drepturilor de autor poate fi pedepsită în conformitate cu legea nr.8/1996 privind drepturile de autor și drepturile conexe și cu Convenția de la Berna.</i> 		

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor din domeniul aferent programului

În vederea actualizării și îmbunătățirii conținutului disciplinei, cadrul didactic a participat la următoarele activități:
<ul style="list-style-type: none"> întâlniri de lucru cu specialiști din producție și angajatori (Automobile Dacia, iPad); cu ocazia practicii studenților, organizată pe baza de parteneriate încheiate cu angajatorii; schimb de bune practici cu colegi din alte centre universitare (București, ENSTA Bretagne din Franța).

11. Evaluare

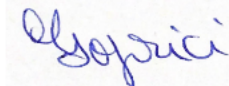
Tip activitate	11.1. Criterii de evaluare	11.2. Metode de evaluare	11.3. Pondere din nota finală
11.4. Curs	Evaluare finală (50p): Înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate, capacitatea de analiză și sinteză. (5 subiecte × 10p)	Examen scris	50 %
	Lucrare de verificare (20p): Capacitatea de a corela cunoștințele și de a le aplica în cazuri particulare. (2 subiecte × 10p)	Lucrare scrisă	20 %
11.5. Laborator	Activitate laborator (30p): Cunoașterea echipamentelor și tehnicilor utilizate, prelucrarea și interpretarea rezultatelor experimentale.	Caiet de laborator Evaluare orală	30 %
11.6. Condiții de promovare: minimum 50 de puncte obținute; 50,...54p → nota 5; 55,...64p → nota 6; 65,...74. → nota 7; 75,...84p → nota 8; 85...94p → nota 9; 95,...100 p → nota 10 Mențiuni suplimentare: <ul style="list-style-type: none"> - în timpul semestrului se poate organiza examen parțial: 20p (2 subiecte scrise × 10p); - în cazul în care studentul participă la conferințe (studentești, locale, naționale, internaționale) sau concursuri (naționale, internaționale) care au ca tematică sisteme flexibile de fabricație, acesta va putea beneficia de puncte suplimentare sau de echivalarea unor teme de casa și/ sau lucrări și/ sau prezență, în funcție de rezultatele obținute; - la lucrările scrise studenții nu au voie să folosească telefoanele mobile și nici alte echipamente electronice cu excepția calculatoarelor științifice simple. 			
11.7. Standard minim de performanță <ul style="list-style-type: none"> • Înțelegerea principiilor cinematice și constructive ale mașinilor cu comandă numerică. • Capacitatea de a înțelege posibilitățile de integrare a sistemelor robotizate, de control, de monitorizare și a senzorilor în sistemele flexibile de fabricație. • Capacitatea de înțelege a posibilităților de programare a sistemelor flexibile de fabricație. 			

Data completării

19.02.2025

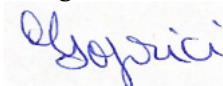
Titular de curs,

Ș.l. dr. ing. GOGORICI Ana



Cadru didactic coordonator

Ș.l dr. ing. GOGORICI Ana



Data avizării în Departamentul
Fabricație și Management Industrial
19.02.2025

Director Departament Fabricație și Management Industrial
Prof. dr. ing. Daniela-Monica IORDACHE



Data aprobării în Consiliul
Facultății de Mecanică și
Tehnologie
19.02.2025

Decan FMT
Conf. dr. ing. Alin-Daniel RIZEA

