

## 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/ingineră echipamente/Dual

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei (Ro/Engl)	<b>Practică II de domeniu / Practical Stage II</b>				
2.2. Titularul/ii activităților de curs	<b>Ș.I. dr. ing. Gina Mihaela SICOE</b>				
2.3. Titularul/ii activităților laborator					
2.4. Anul de studiu	<b>II</b>	2.5. Semestrul	<b>II</b>	2.6. Tipul de evaluare	<b>V</b>
				2.7. Regimul disciplinei	Conținut
					Obligativitate
					<b>DS</b>
					<b>OB</b>
2.8. Codul disciplinei	<b>P.19.L.II.Ob.047</b>				

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

3.1. Număr de ore pe săptămână (U/OE)	-	din care: 3.2. curs (U/OE)	0 (0/0)	3.3. practica (U/OE)	-
3.4. Total ore din planul de învățământ (U/OE)	90 (0/90)	din care: 3.5. curs (U/OE)	0 (0/0)	3.6. practica (U/OE)	90 (0/90)
Distribuția fondului de timp (U/OE)					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (U/OE)					10 (0/10)
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme de specialitate și pe teren (U/OE)					10 (0/10)
Pregătire seminarii/ laboratoare/lucrări practice/proiecte, teme, referate (U/OE)					10 (0/10)
Tutorat (U/OE)					0 (0/0)
Examinări (U/OE)					0 (0/0)
Alte activități (dacă exista) (U/OE)					5 (0/5)
3.7. Total ore studiu individual (U/OE)					35 (0/35)
3.8. Total ore pe semestru (U/OE)					125 (0/125)
3.9. Numărul de credite (U/OE)					5 (0/5)

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

4.1. de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parcursul și promovarea următoarelor discipline: Desen tehnic și Infografică I, II și III; Tehnologia materialelor; Rezistența materialelor I și II; Electronică și automatizări; Metode numerice; Programarea calculatoarelor și limbaje de programare; Automate programabile.</li> </ul>
4.2. de rezultate ale învățării	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitatea de a efectua calcule, demonstrații și aplicații, pentru rezolvarea de sarcini specifice roboticii, pe baza cunoștințelor din științele fundamentale.</li> </ul>

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

5.2. Laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existența unui laborator dotat corespunzător care să asigure minim 4 m<sup>2</sup>/student.</li> </ul>
----------------	---

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

6.1. Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dezvoltarea competențelor practice necesare pentru integrarea și utilizarea sistemelor robotizate și automatizate în procesele de producție industrială.</li> </ul>
6.2. Obiectivele specifice	<b>Aplicații</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Înțelegerea particularităților constructive și cinematice ale roboților industriali: Analiza structurilor mecanice și a gradelor de libertate ale roboților pentru a înțelege aplicațiile acestora în automatizare.</li> <li>Monitorizarea și controlul proceselor automatizate: Utilizarea echipamentelor de control, cum ar fi PLC-urile, pentru coordonarea și optimizarea funcționării roboților în fluxurile de producție.</li> <li>Integrarea senzorilor inteligenți în sistemele robotizate: Aplicarea senzorilor pentru măsurători de precizie, detectarea erorilor și controlul calității în procesele automatizate.</li> </ul>

## 7. Rezultatele învățării

<b>Cunoștințe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea principiilor de funcționare ale sistemelor mecatronice și ale echipamentelor utilizate în fabricația robotizată.</li> <li>Describe procesele tehnologice specifice industriei automatizate și rolul echipamentelor robotizate în producție.</li> <li>Identifica cerințele și normele de siguranță aplicabile în mediile industriale mecatronice.</li> <li>Explica metodele de diagnosticare, mentenanță și optimizare a sistemelor robotizate dintr-o fabrică inteligentă.</li> <li>Corelează cunoștințele teoretice dobândite în timpul studiilor cu aplicațiile lor în mediul industrial.</li> <li><i>Înțelegerea principiilor de funcționare ale roboților industriali și ale sistemelor automatizate:</i> Studenții vor învăța despre structura, componentele și aplicațiile roboților în diverse domenii industriale.</li> <li><i>Familiarizarea cu tehnologiile de integrare a senzorilor în sistemele robotizate:</i> Studenții vor explora tipurile de senzori folosiți pentru măsurători de precizie, detectarea erorilor și controlul calității.</li> <li><i>Cunoașterea algoritmilor de control utilizați în sistemele automatizate:</i> Înțelegerea modului în care sunt implementate și optimizate algoritmii pentru coordonarea proceselor de producție.</li> <li><i>Analiza și optimizarea fluxurilor de producție:</i> Studenții vor înțelege cum să identifice blocajele în procesele automatizate și să propună soluții eficiente.</li> </ul>
<b>Aptitudini</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizează echipamente mecatronice și sisteme robotizate conform cerințelor industriale.</li> <li>Aplica metode de măsurare și control al parametrilor tehnologici în sisteme de fabricație automatizate.</li> <li>Analizează datele obținute din procesele industriale pentru identificarea și corectarea deficiențelor tehnologice.</li> <li>Colaborează eficient în echipe multidisciplinare pentru implementarea și optimizarea proceselor de producție.</li> <li>Redactează rapoarte tehnice și documentații specifice activității practice desfășurate în mediul industrial.</li> <li>Configurarea și operarea roboților industriali: Dezvoltarea abilităților de configurare a roboților pentru diverse sarcini, cum ar fi pick-and-place sau asamblare.</li> <li>Diagnoza și remedierea defecțiunilor: Identificarea rapidă a problemelor tehnice și aplicarea soluțiilor de întreținere preventivă și corectivă.</li> <li>Utilizarea software-urilor de simulare pentru procese robotizate: Modelarea și testarea scenariilor de operare utilizând platforme precum MATLAB sau RoboDK.</li> <li>Implementarea soluțiilor de automatizare: Crearea și integrarea soluțiilor tehnice care să optimizeze procesele de producție și să reducă timpii de nefuncționare.</li> </ul>
<b>Responsabilitate și autonomie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Respecta normele de securitate și sănătate în muncă în cadrul activităților practice din industrie.</li> <li>Demonstrează inițiativă și adaptabilitate în rezolvarea problemelor tehnice întâlnite în practica industrială.</li> <li>Iși asuma responsabilitatea pentru propriile decizii tehnice și contribuția la eficientizarea proceselor de fabricație.</li> <li>Evaluează impactul deciziilor tehnice asupra calității produselor și eficienței producției.</li> <li>Se implică activ în procesul de învățare practică și în dezvoltarea abilităților necesare unei cariere în mecatronică.</li> <li>Planificarea și coordonarea proiectelor în echipe interdisciplinare: Organizarea activităților și asigurarea colaborării eficiente între membrii echipei.</li> <li>Asigurarea respectării normelor de siguranță în utilizarea echipamentelor robotizate: Monitorizarea și aplicarea măsurilor care să minimizeze riscurile.</li> <li>Gestionarea resurselor și a timpului în cadrul proiectelor de practică: Optimizarea utilizării echipamentelor și respectarea termenelor stabilite.</li> <li>Evaluarea performanței sistemelor robotizate și propunerea de îmbunătățiri: Analizarea datelor colectate și dezvoltarea unor soluții care să îmbunătățească eficiența și fiabilitatea proceselor.</li> </ul>

**Competențe la care participă disciplina**, conform suplimentului la diplomă:

### Competențe profesionale:

- C1 - adună informații tehnice / gathers technical information
- C2 - ajustează proiectele produselor / adjusts product designs
- C3 - analizează datele testelor / analyzes test data
- C4 - aprobă proiecte ingineresti / approves engineering designs
- C5 - asigură managementul de proiect / provides project management
- C6 - definește cerințe tehnice / defines technical requirements
- C7 - dezvoltă software cu sursă deschisă / develops open source software
- C8 - efectuează controlul calității / performs quality control
- C9 - elaborează proceduri de încercare a produselor, sistemelor și componentelor mecatronice / develops test procedures for mechatronic products, systems and components
- C10 - gestionează date în domeniul cercetării / manages research data
- C11 - pregătește prototipuri pentru producție / prepares prototypes for production
- C12 - prezintă rezultatele analizelor / presents analysis results
- C13 - proiectează componente de automatizare / designs automation components
- C14 - proiectează prototipuri / designs prototypes
- C15 - simulează modele mecatronice / simulates mechatronic models
- C16 - testează unități mecatronice / tests mechatronic units
- C17 - utilizează software de desen tehnic / uses engineering design software
- C18 - gestionează proiecte de inginerie
- C19 - interpretează cerințe tehnice / interpret technical requirements

### 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

**Laboratorul.** La laborator, activitățile sunt organizate pentru a stimula învățarea practică, colaborarea în echipă și dezvoltarea abilităților individuale. Studenții lucrează în echipe de 4-6 membri, abordând sarcini practice care le permit să aplice cunoștințele teoretice dobândite. În cadrul unor lucrări, aceștia rezolvă sarcini în mod independent, dezvoltând autonomia, gândirea critică și abilitățile de luare a deciziilor tehnice. Rezultatele obținute sunt analizate, interpretate și documentate într-o Fișă de evaluare, contribuind la consolidarea competențelor practice și la înțelegerea proceselor tehnice.

### 9. Conținuturi

9.2. Laborator		
Nr. crt.	Conținut	Nr. ore
1.	Particularitățile constructive și cinematice ale roboților industriali	16
2.	Integrarea roboților în sistemele flexibile de fabricație	10
3.	Monitorizarea și controlul proceselor automatizate	10
4.	Tehnologii de senzori și aplicațiile lor în robotică	10
5.	Utilizarea software-urilor de simulare pentru optimizarea proceselor	10
6.	Diagnoza și întreținerea roboților industriali	10
7.	Sisteme de transport automatizat și interconectarea cu roboții industriali	10
8.	Aplicarea standardelor de siguranță în operarea roboților industriali	10
9.	Recapitulare și verificarea cunoștințelor	4
<b>TOTAL</b>		<b>90</b>
<b>Bibliografie</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Groover MP. Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing. Prentice Hall; 2021.</li> <li>Siciliano B, Sciavicco L, Villani L, Oriolo G. Robotics: Modelling, Planning and Control. Springer; 2010.</li> <li>Groover MP. Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems. Wiley; 2019.</li> <li>Craig JJ. Introduction to Robotics: Mechanics and Control. Pearson; 2021.</li> <li>Dorf RC, Bishop RH. Modern Control Systems. Pearson; 2016.</li> </ol>		
<b>Mențiuni suplimentare</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Studenții 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;</li> <li>La intrarea în sala în care se desfășoară activități didactice, studenții sunt rugați să comute telefoanele mobile pe modul silențios și să nu le folosească în timpul orelor;</li> <li><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></li> </ul>		

### 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"> <li>întâlniri de lucru cu specialiști din producție și angajatori (Automobile Dacia, iPad);</li> <li>cu ocazia practicii studenților, organizată pe baza de parteneriate încheiate cu angajatorii;</li> <li>schimb de bune practici cu colegi din alte centre universitare (București, ENSTA Bretagne din Franța).</li> </ul>	

### 11. Evaluare

Tip activitate	11.1. Criterii de evaluare	11.2. Metode de evaluare	11.3. Pondere din nota finală
11.5. Laborator	Lucrare de verificare (50p): Capacitatea de a corela cunoștințele și de a le aplica în cazuri particulare. (5 subiecte × 10p)	Lucrare scrisă	50 %
	Activitate laborator (50p): Cunoașterea echipamentelor și tehnicilor utilizate, prelucrarea și interpretarea rezultatelor experimentale.	Caiet de laborator Evaluare orală	50 %
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:**

- 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**

- Înțelegerea principiilor fundamentale ale proceselor de producție automatizate și ale funcționării roboților industriali.
- Capacitatea de a diagnostica probleme tehnice și de a propune soluții eficiente pentru întreținerea și optimizarea sistemelor robotizate.
- Aplicarea practică a cunoștințelor teoretice pentru a rezolva sarcini specifice în domeniul roboticii și automatizărilor.

Data completării  
19.02.2025

Titular de curs,  
Ș.L. dr. ing. Gina Mihaela SICOE



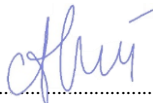
.....

Cadru didactic coordonator  
Ș.L. dr. ing. Gina Mihaela SICOE



Data avizării în Departamentul Fabricație și  
Management Industrial 19.02.2025

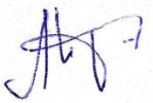
Director Departament Fabricație și Management Industrial  
Prof. dr. ing. Daniela-Monica IORDACHE



.....

Data aprobării în Consiliul Facultății de  
Mecanică și Tehnologie  
19.02.2025

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



.....