



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)		ROBOTIZAREA FABRICAȚIEI/ MANUFACTURING ROBOTIZATION						
2.2. Titularul activităților de curs			Ș.l dr. ing. GOGORICI Ana					
2.3. Titularul activităților de seminar/laborator/proiect								
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut	DS
							Obligativitate	OB
2.8. Codul disciplinei			P.19.L.III.Ob.067					

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)					16 (0/16)
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme de specialitate și pe teren (U/OE)					12 (0/12)
Pregătire seminarii/laboratoare/lucrări practice/proiecte, teme, referate (U/OE)					8 (0/8)
Tutorat (U/OE)					4 (0/4)
Examinări (U/OE)					4 (1/3)
Alte activități (dacă exista) (U/OE)					0 (0/0)
3.7. Total ore studiu individual (U/OE)					44 (1/43)
3.8. Total ore pe semestru (U/OE)					100 (29/71)
3.9. Numărul de credite (U/OE)					4 (1/3)

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	<ul style="list-style-type: none">Parcursarea și promovarea următoarelor discipline: Desen tehnic și infografică 1 și 2 și Tehnologii de fabricație.
4.2. de rezultate ale învățării	<ul style="list-style-type: none">Cunoștințe de bază privind tehnologiile de fabricație, ingineria sistemelor de fabricație și aplicarea conceptelor teoretice în soluționarea problemelor tehnice;Abilități de proiectare, dobândite la disciplinele Desen tehnic și infografică. I, II, III.

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

5.1. Curs	<ul style="list-style-type: none">Existența săli dotată corespunzător (inclusiv videoproector) care să asigure minim 1 m²/student
5.2. Laborator	<ul style="list-style-type: none">Existența unui laborator dotat corespunzător care să asigure minim 4 m²/student, cu dotări corespunzătoare desfășurării activității de laborator (standuri experimentale).

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

6.1. Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none">Familiarizarea studenților cu diverse aplicații industriale robotizate și dezvoltarea de competențe în vederea implementării de aplicații industriale robotizate.
6.2. Obiectivele specifice	Curs: <ul style="list-style-type: none">Cunoașterea diferitelor procedee industriale robotizate de asamblare, sudare în puncte, sudare cu arc electric și altele;Cunoașterea rolului și structurii diferitelor echipamente robotizate;Analiza economică a sistemelor industriale robotizate.

Aplicații:

- Dezvoltarea capacității de a se integra și de a lucra în echipă și stimularea unei gândiri și abordări tehnologice;
- Consolidarea cunoștințelor dobândite la curs.

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; • Descrie și interpretează diverse tipurile de tehnologii de fabricație; • Descrie și interpretează aspecte specifice dezvoltării și execuției liniilor de asamblare robotizate pentru tehnologii de fabricație specifice; • Explică și interpretează problemele care apar pe parcursul robotizării fabricației, identificând soluții potențiale; • Interpretează impactul inovațiilor tehnologice asupra dezvoltării noilor sisteme de fabricație robotizate; • Cunoaște și descrie standardele și normele de siguranță aplicabile în asamblarea robotizată.
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; • Aplică diverse metode în dezvoltarea liniilor/ stațiilor de montaj robotizat, integrând cerințele funcționale și limitările tehnologice; • Rezolvă problemele care apar în concepția și proiectarea echipamentelor robotizate, propunând soluții eficiente; • Evaluează particularitățile sistemelor de fabricație robotizată în funcție de tehnologia de asamblare/ prelucrare folosită și cerințele de funcționare; • Evaluează elementele din structura diferitelor sisteme de fabricație robotizată, având în vedere rolul și eficiența acestora.
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 diplomă⁶

Competențe profesionale

- C6 - definește cerințe tehnice / defines technical requirements
- C13 - proiectează componente de automatizare / designs automation components
- C14 - proiectează prototipuri / designs prototypes
- C18 - gestionează proiecte de inginerie

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 va face prin combinarea expunerii cu videoproiectorul cu desene și explicații realizate la tablă. Principalele metode de predare vor fi: prelegerea interactivă, studiu de caz, dezbaterile și problematizarea.

Prezentarea principiilor pentru robotizarea fabricației și a metodelor de analiză va fi însoțită de discuții interactive pentru a încuraja implicarea studenților în interpretarea conceptelor. Se vor prezenta probleme tehnice specifice din domeniul disciplinei pentru a stimula gândirea critică și creativitatea în găsirea soluțiilor. Se vor folosi materiale vizuale pentru a clarifica modul de funcționare și de proiectare al unui echipament de asamblare robotizat sau al unui sistem complex de asamblare robotizat format din mai multe posturi de lucru.

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.

Laboratorul. La laborator se vor utiliza experimentele practice și analiza diverselor tipuri de metode utilizate pentru robotizarea fabricației. Vor fi activități în cadrul lucrărilor de laborator în care studenții vor rezolva sarcini de laborator în mod independent, consolidând astfel autonomia și capacitatea de luare a deciziilor tehnice, însă se vor desfășura lucrări de laborator și în echipe de 4-5 studenți pentru a le îmbunătăți capacitatea de lucru în echipă.

9. Conținuturi

9.1. Curs		
Capitol	Conținut	Nr. ore
1.	Introducere în robotizarea producției.	2
2.	Planificarea proceselor de producție robotizate.	2
3.	Senzori folosiți în robotica industrială.	2
4.	Efectori finali folosiți în robotica industrială.	2
5.	Robotizarea proceselor de sudare cu arc electric.	4
6.	Robotizarea proceselor de sudare în puncta.	4
7.	Manipularea robotizată a materialelor.	4
8.	Asamblarea robotizată a produselor.	4
9.	Erori în concepția sistemelor/celulelor robotizate de manipulare, asamblare, sudare.	2
10.	Justificarea economică a robotizării unui proces industrial.	2
TOTAL		28 h
Bibliografie		
1. Mocan, B., Brad, S., Fulea, M., Automatizarea și Robotizarea Fabricației Structurilor Sudate, Editura UTPress, ISBN 978-606-737-052-2, 290 pg., Cluj-Napoca, 2015		
2. Mocan, B., Sisteme Robotizate de Sudare cu Arc Electric – Proiectarea orientată și îmbunătățirea performanțelor sistemelor robotizate de sudare cu arc electric, Editura UT Press, ISBN 978-973-662-881-8, 308 pg., Cluj-Napoca, 2013.		
3. Glaser A., Industrial Robotics: How to Implement the Right System for Your Plant, Ind. Press, 2018.		

9.2. Laborator ⁷⁾		
Nr. crt.	Conținut	Nr. ore
1.	Inițierea, definirea și realizarea unei celule robotizate folosind mediul de lucru virtual;	8
2.	Integrarea diverselor elemente CAD (roboti, mecanisme, scule de lucru, dispozitive auxiliare) într-o celula robotizată folosind mediul de lucru virtual;	8
3.	Definirea axelor auxiliare ale celulelor robotizate în mediul de lucru virtual;	4
4.	Simularea mișcării roboților folosind mediul de lucru virtual;	8
TOTAL		28 h
Bibliografie		
1. Mocan, B., Timoftei, S., Stan, A., Fulea, M., RobotStudio® - Simulation of industrial automation processes and offline programming of ABBs robots - Practical guide for students - Editura UTPress, ISBN 978-606-737-254-0, 140 pg., Cluj-Napoca, 2017.		
2. Mocan, B. and Timoftei, S., Offline programming of industrial robots, laboratory notes, 2020.		
Mențiuni suplimentare ⁸⁾		
<ul style="list-style-type: none"> • 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; • 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:



- întâlniri de lucru cu specialiști din industrie și angajatori (AKA Automotiv, GIC NOSAG Metal, UKS Stamping);
- cu ocazia practicii studenților, organizată pe baza de parteneriate încheiate cu angajatorii;
- schimb de bune practici cu colegi din alte centre universitare (București, Timișoara).

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)	Examen: 40p	Examen scris	40 %
	Evaluare pe parcursul semestrului (40p)	Lucrare: 30p	Lucrare scrisă	30 %
		Participare activă la curs: 10p	Evaluare orală	10 %
11.5. Laborator	Evaluare pe parcursul semestrului (20p)	Activitate laborator: 20p	Evaluare orală	20 %
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/⁸⁾: <ul style="list-style-type: none">• în cazul în care studentul participă la conferințe (studențești, locale, naționale, internaționale) sau concursuri (naționale, internaționale) care au ca tematică robotizarea fabricației, 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">• Definirea unor aspecte de complexitate scăzută cu privire la robotizat fabricației.				

Data completării

19.02.2025

Titular de curs,

Ș.I dr. ing. GOGORICI Ana

Cadru didactic coordonator

Ș.I 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