

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)	Fabricație asistată de calculator - sisteme CAM/ Computer-aided manufacturing - CAM systems		
2.2. Titularul/ii activităților de curs	Prof. dr. ing. Daniel-Constantin ANGHEL		
2.3. Titularul/ii activităților de seminar/laborator/proiect	Prof. dr. ing. Daniel-Constantin ANGHEL		
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.080		
			DS
			DI

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)					12 (4/8)
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme de specialitate și pe teren (U/OE)					10 (4/6)
Pregătire seminarii/laboratoare/lucrări practice/proiecte, teme, referate (U/OE)					16 (0/16)
Tutorat (U/OE)					4 (2/2)
Examinări (U/OE)					2 (1/1)
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"> Parcursarea și promovarea următoarelor discipline: Desen tehnic și infografică 1 și 2, Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială, Analiză matematică
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	<ul style="list-style-type: none"> Existența unui amfiteatru dotat corespunzător (inclusiv videoproiector) care să asigure minim 1 m²/student
5.2. Seminar/Laborator/Proiect	<ul style="list-style-type: none"> Existența unui laborator dotat corespunzător (echipamente măsurare dimensională, echipamente de fabricație și prototipare rapidă etc.) care să asigure minim 4 m²/student Existența unei săli de seminar care să asigure minimum 1,4 m²/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"> Dezvoltarea de competențe în domeniul fabricației asistate de calculator.
6.2. Obiectivele specifice	<p>Obiective cognitive</p> <ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea caracteristicilor de bază ale unui produs din industrie; Explicarea principiilor și metodelor de proiectare a unui produs; <p>Obiective procedurale</p> <ul style="list-style-type: none"> Aplicarea principiilor și metodelor de bază pentru rezolvarea unor situații bine definite privind proiectarea

	<p>ergonomică a produselor și proceselor industriale;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicarea, interpretarea și evaluarea unui produs cu date impuse. <p>Obiective atitudinale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cultivarea unei discipline a muncii efectuate corect și la timp și a lucrului în echipă; • Promovarea spiritului de inițiativă, dialogului, atitudinii pozitive și respectului pentru profesia de inginer.
--	---

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 diplomă⁶

Competențe profesionale

C6 - definește cerințe tehnice / defines technical requirements

C7 - dezvoltă software cu sursă deschisă / develops open source software

C11 - pregătește prototipuri pentru producție / prepares prototypes for production

C12 - prezintă rezultatele analizelor / presents analysis results

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. Se vor prezenta exemple și studii de caz la toate capitolele, precum și proiectarea de scurte filme explicative. 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. 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.

Seminar. Seminarul se va desfășura interactiv și va fi axat pe formarea abilităților/aptitudinilor evidențiate la punctul 7. Activitatea va fi adaptată nevoilor de învățare ale studenților. Temele vor fi flexibile, centrate pe student. Vor exista teme facultative (suplimentare) care pot compensa eventuale pierderi de punctaje în activitatea studentului.

Laboratorul. Lucrările de laborator contribuie la formarea abilităților/aptitudinilor practice privind măsurarea/evaluarea/fabricația unor componente din structura unui robot. Activitatea de laborator se va desfășura cu semigrupa, în echipe de 4-5 studenți, contribuind astfel la formarea competențelor transversale.

9. Conținuturi

9.1. Curs		
Capitol	Conținut	Nr. ore
1.	Compoziția unei celule de fabricare, identificarea axelor MUCN, gestionarea sculelor, componența buclor de viteze și de poziție	2
2.	Definirea și simularea cu ajutorul softului CATIA a unei operații de prelucrare prin strunjire	4
	Definirea și simularea cu ajutorul softului CATIA a unei operații de prelucrare prin frezare	6
3.	Definirea și simularea cu ajutorul softului CATIA a unei operații de găurire/filetare	6
4.	Programarea numerică generativă a operațiilor de prelucrare prin strunjire utilizând softul CATIA	4
5.	Programarea numerică generativă a operațiilor de prelucrare prin frezare utilizând softul CATIA	4
6.	Programarea numerică generativă a operațiilor de găurire/filetare utilizând softul CATIA	2
TOTAL		28 h
Bibliografie		
1. Ilarion Banu, Daniel Anghel - Fabricarea asistată de calculator - Editura Universității din Pitești. ISBN:978-606-560-225-0		
2. NIȚU E-L., ANGHEL D-C., DOBRESCU I., IACOMI D., IORDACHE M., RIZEA A., VASILE Ghe., Procese de fabricație specifice industriei de automobile, Editura Universității din Pitești, e-ISBN 978-606-560-329-5, 522 pag., 2013		
3. Anghel DC, SICOE GM, Fabricație asistată de calculator- Sisteme CAM, suport de curs, 2019.		
4. ***, Standarde SR EN, ISO, ASME		

9.2. Laborator/Seminar/Proiect ⁷⁾		
Nr. crt.	Conținut	Nr. ore
1.	Compoziția unei celule de fabricare, identificarea axelor MUCN, gestionarea sculelor, componența buclor de viteze și de poziție	4
2.	Definirea și simularea cu ajutorul softului CATIA a unei operații de prelucrare prin strunjire	4
3.	Definirea și simularea cu ajutorul softului CATIA a unei operații de prelucrare prin frezare	4
4.	Definirea și simularea cu ajutorul softului CATIA a unei operații de găurire/filetare	4
5.	Programarea numerică generativă a operațiilor de prelucrare prin strunjire utilizând softul CATIA	4
6.	Programarea numerică generativă a operațiilor de prelucrare prin frezare utilizând softul CATIA	4
7.	Programarea numerică generativă a operațiilor de găurire/filetare utilizând softul CATIA	4
TOTAL		28 h
Bibliografie		
1. Fabricație asistată de calculator – îndrumar de laborator, Anghel, D-C., Tudor M., în format electronic pe calculatoarele din sală.		
2. ***, Standarde SR EN, ISO, ASME		
Mențiuni suplimentare ⁸⁾		
- 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:
<ul style="list-style-type: none"> • sesiuni de consultare și schimb de experiență cu reprezentanți ai comunităților epistemice și ai asociațiilor profesionale din domeniul roboticii și ingineriei industriale; • stagii de cercetare la Grand Four Solaire d'Odeillo, Franța, pentru aprofundarea cunoștințelor în domeniul materialelor avansate și al aplicațiilor industriale; • întâlniri de lucru cu angajatori și specialiști din industrie (ex. Automobile Dacia, Subansamble Auto, iPad, GoldPlast) pentru a discuta competențele și cunoștințele necesare în piața muncii actuală; • ateliere și conferințe organizate de instituții academice și organizații profesionale relevante (ex. la Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București, Centrul Universitar București, Universitatea din Belfort-Montbéliard și Universitatea din Tarbes, Franța), pentru schimbul de bune practici în actualizarea programelor de studiu.

11. Evaluare

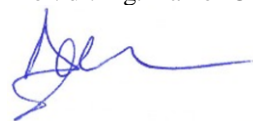
Tip activitate		11.1. Criterii de evaluare	11.2. Metode de evaluare	11.3. Pondere din nota finală
11.4. Curs/	Evaluare finală (40p)	3 subiecte scrise (3x 10 p) + 1 subiect oral (10 p)	Examen scris și oral	40 %
	11.5. Seminar/ Laborator/ proiect/ ⁷⁾	Teme de casă – 20 p	Teme de casă	20 %
Evaluare pe parcursul semestrului (60p)		Lucrare scrisă fără degrevare – 20 p (2 subiecte scrise x 10 p fiecare)	Lucrare semestrială	20 %
		Examinare în cadrul ședințelor de lucrări	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 timpul semestrului se poate organiza examen parțial: 20p (2 subiecte scrise x 10p), incluse în cele 40 aferente examinării finale/;- în cazul în care studentul participă la conferințe (studentești, locale, naționale, internaționale) sau concursuri (naționale, internaționale) care au ca tematică prescrierea preciziei produselor, 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">• Capacitatea de a aplica conceptele de proiectare/fabricație a unei componente a unui robot simplu.• Abilități de modelare CAD 3D și CAM și simulare de fabricație, creând un model de bază al unei componente și efectuând teste virtuale pentru a evalua funcționalitatea designului.• Înțelegerea principiilor de control și prototipare rapidă pentru a realiza teste funcționale pentru evaluarea performanței componentelor proiectate.				

Data completării

19.02.2025

Titular de curs,

Prof. dr. ing. Daniel-C^{tin} ANGHEL



.....

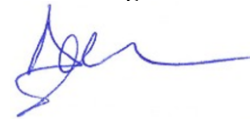
Titular(i) lucrări practice/Tutore companie ⁷⁾

Dr. ing. Aaaa Bbbbb – SC Ccccc SRL

.....

Cadru didactic coordonator

Prof. dr. ing. Daniel-Ctin ANGHEL



.....

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 (FMT)
19.02.2025

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

