

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)		Proiectarea echipamentelor pentru sisteme robotizate - proiect/ Design of equipment for robotic systems - project						
2.2. Titularul/ii activităților de curs				Prof. dr. ing. Daniel-Constantin ANGHEL				
2.3. Titularul/ii activităților de seminar/laborator/proiect								
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut	DS
							Obligativitate	DI
2.8. Codul disciplinei			P.19.L.III.Ob.065					

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

3.1. Număr de ore pe săptămână (U/OE)	1 (0/1)	din care: 3.2. curs (U/OE)	0 (0/0)	3.3. seminar/laborator/proiect (U/OE)	1 (0/1)
3.4. Total ore din planul de învățământ (U/OE)	14 (0/14)	din care: 3.5. curs (U/OE)	0 (0/0)	3.6. seminar/laborator/proiect (U/OE)	14 (0/14)
Distribuția fondului de timp (U/OE)					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (U/OE)					8 (0/8)
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)					4 (0/4)
Examinări (U/OE)					4 (0/4)
Alte activități (dacă exista) (U/OE)					0 (0/0)
3.7. Total ore studiu individual (U/OE)					36(0/36)
3.8. Total ore pe semestru (U/OE)					50(0/50)
3.9. Numărul de credite (U/OE)					2 (0/2)

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, rugozitate, filete, roți dințate, precizie de formă, precizie de poziție relativă 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 avansate în proiectarea echipamentelor roboților industriali, cu accent pe integrarea funcțională a componentelor mecanice, electronice și software pentru a obține performanțe optime și adaptabilitate la cerințele specifice ale industriei.
6.2. Obiectivele specifice	<p>Curs</p> <ul style="list-style-type: none"> Dezvoltarea cunoștințelor fundamentale de proiectare a echipamentelor pentru sisteme robotizate: Studenții vor explora tipurile și configurațiile echipamentelor pentru sisteme robotizate, aplicabilitatea acestora în industrie și cerințele de funcționalitate specifice fiecărui tip.

	<ul style="list-style-type: none"> Familiarizarea cu instrumentele CAD și simularea: Studenții vor învăța să utilizeze software-uri de modelare și simulare pentru a evalua și optimiza designul al echipamentelor pentru sisteme robotizate înainte de implementarea fizică. <p>Aplicații</p> <ul style="list-style-type: none"> Fixarea și adâncirea abilităților practice pentru a proiecta și optimiza echipamentele pentru sisteme robotizate; Fixarea și adâncirea abilităților practice pentru a încorpora senzori esențiali (de proximitate, viziune) în structura robotului și pentru a testa funcționalitatea acestora; Fixarea și adâncirea abilităților practice pentru a dezvolta un robot de complexitate mică până la stadiul de prototip, aplicând etapele de proiectare, selecție a componentelor și evaluare a performanței.
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"> Cunoaște principiile de proiectare a echipamentelor utilizate în sisteme robotizate, funcționalitatea și cerințele tehnice ale dispozitivelor de manipulare pentru roboți industriali. Describe metodele de analiză cu elemente finite (FEA) aplicate sistemelor robotizate. Identifică factorii care influențează performanța echipamentelor și dispozitivelor de manipulare utilizate în robotică. Explică principiile de funcționare a sistemelor de prindere, fixare și manipulare din echipamentele robotizate. Analizează comportamentul mecanic și structural al echipamentelor robotizate utilizând metode numerice. Recunoaște avantajele și limitările utilizării metodelor de simulare și optimizare în proiectarea echipamentelor pentru sisteme robotizate. Înțelege principiile de integrare a echipamentelor de manipulare în sistemele robotizate complexe.
Aptitudini	<ul style="list-style-type: none"> Aplică metode de proiectare pentru realizarea echipamentelor utilizate în sisteme robotizate. Utilizează software-uri de modelare 3D și analiză structurală pentru proiectarea și optimizarea echipamentelor robotizate. Proiectează dispozitive de manipulare pentru roboți, respectând cerințele tehnice și funcționale. Implementează soluții pentru îmbunătățirea performanței echipamentelor utilizate în manipularea și asamblarea industrială. Evaluează structurile mecanice utilizând analiza cu elemente finite pentru a determina rezistența și comportamentul acestora sub sarcină. Optimizează echipamentele robotizate în funcție de cerințele de performanță și siguranță. Corelează parametri de proiectare cu rezultatele obținute din analiza cu elemente finite pentru îmbunătățirea fiabilității echipamentelor. Integrează dispozitivele de manipulare în sisteme robotizate complexe, luând în considerare interacțiunea cu alte echipamente și software de control.
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none"> Respectă normele de proiectare, siguranță și fiabilitate în realizarea echipamentelor pentru sisteme robotizate. Își asumă responsabilitatea pentru analiza, testarea și implementarea soluțiilor optime în proiectarea echipamentelor robotizate. Dezvoltă o gândire critică în evaluarea performanței dispozitivelor de manipulare și optimizarea acestora. Îmbunătățește continuu competențele în utilizarea metodelor avansate de proiectare și analiză numerică pentru sisteme robotizate. Lucrează în echipe multidisciplinare pentru dezvoltarea și integrarea echipamentelor în sisteme de producție automatizate. Adaptează soluțiile de proiectare și optimizare la cerințele și constrângerile impuse de aplicațiile industriale. Este responsabil în utilizarea resurselor și în aplicarea metodelor sustenabile de proiectare și producție a echipamentelor robotizate.

Competențe la care participă disciplina, conform suplimentului la diplomă⁶

Competențe profesionale

C2 - ajustează proiectele produselor / adjusts product designs

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

C17 - utilizează software de desen tehnic / uses engineering design software

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

Proiect. La proiect se vor utiliza: experimentele practice, studiu în echipă și studiul individual. Se va realiza testarea și evaluarea performanțelor produselor, inclusiv a funcționării acestora în cadrul orelor de proiect utilizând platforme experimentale sau demonstratoare. Orele de proiect se vor desfășura în echipe de 4-5 studenți. Vor fi activități în cadrul cărora studenții vor rezolva sarcini de lucru în mod independent, consolidând astfel autonomia și capacitatea de luare a deciziilor tehnice.

Cadrul didactic titular va prezenta încă de la prima întâlnire cu studenții modul în care vor fi obținute punctaje care dau nota finală și condițiile minime de promovare.

9. Conținuturi

9.1. Laborator/Seminar/Proiect ⁷⁾		
Nr. crt.	Conținut	Nr. ore
1.	Studiul produsului (robot sau echipament) și stabilirea: Sistemului (sistemelor) din care produsul face parte; Nevoii fundamentale; Mediilor Exterioare produsului; Situațiilor de viață a produsului	2 h
2.	Stabilirea funcțiilor produsului. Determinarea ponderii funcțiilor. Dimensionarea tehnică și economică a funcțiilor	2 h
3.	Analiza sistemică a funcțiilor și stabilirea direcțiilor de cercetare. Realizarea caietului de sarcini funcțional al produsului	2 h
4.	Definitivarea concepției preliminare a produsului (realizarea de schițe, căutarea unor soluții existente pentru rezolvarea problemelor de concepție, aplicarea diferitelor principii fizice etc...)	2 h
5.	Materializarea conceptului (conceptorul elaborează o descriere tehnică completă cât și structura finală a produsului în termeni de forme și dimensiuni);	2 h
6.	Calculul unei componente din cadrul produsului (sau a întregului produs dacă acest este monobloc) folosind elemente finite	2 h
7.	Concepția detaliată (conceptorul definește complet și în detaliu fiecare component specificând dimensiunile sale, caracteristicile fizice (materiale), schemele și planurile detaliate, costurile și o descriere a procesului său de industrializare).	2 h
TOTAL		14 h
Temă proiect: Să se analizeze echipamentul sau robotul (se va indica de către îndrumător) și să se stabilească: 1. Sistemul (sistemele) din care acesta face parte; 2. Nevoia fundamentală; 3. Mediile Exterioare echipamentului; 4. Situațiile de viață ale produsului analizat; 5. Funcțiile produsului; 6. Determinarea ponderii funcțiilor; 7. Dimensionarea tehnică și economică a funcțiilor; 8. Analiza funcțiilor; 9. Analiza riscurilor: AMDEC produs și proiect. 10. Definitivarea concepției preliminare (realizarea de schițe, căutarea unor soluții existente pentru rezolvarea problemelor de concepție, aplicarea diferitelor principii fizice etc...); 11. Materializarea conceptului (conceptorul elaborează o descriere tehnică completă cât și structura finală a produsului în termeni de forme și dimensiuni); 12. Calculul unei componente din cadrul produsului (sau a întregului produs dacă acest este monobloc) folosind elemente finite (se indică de către îndrumător); 13. Concepția detaliată (conceptorul definește complet și în detaliu fiecare component specificând dimensiunile sale, caracteristicile fizice (materiale), schemele și planurile detaliate, costurile și o descriere a procesului său de industrializare).		
Bibliografie 1. Daniel-Constantin Anghel, Alin-Daniel Rizea, Adriana-Gabriela Plăiașu, Proiectarea funcțională a produselor. Lucrări de laborator, Editura Universității din Pitești, 2018, e-ISBN: 978-606-560-599-2, 64 pag., 2018 2. Alin-Daniel RIZEA, Daniel-Constantin ANGHEL, Daniela-Monica IORDACHE, Nicolae-Doru STĂNESCU: FABRICAREA PIESELOR PRIN 3D PRINTING.GHID DE PROIECTARE, Editura Universitatii din Pitesti, 2021, e-ISBN: 978-606-560-720-0, 2021. 3. ***, 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; atelieri 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
----------------	----------------------------	--------------------------	-------------------------------

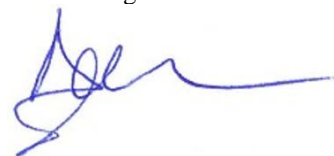
11.4. Proiect	Evaluare finală (20p)	Susținere proiect	Evaluare orală	20 %
	Evaluare pe parcursul semestrului (80p)	Activitate proiect: 40 p	Evaluare orală	40 %
		Test grila – 40 p (4 subiecte x 10 p fiecare)	Lucrare scrisă	40 %
11.6. Condiții de promovare: minimum 50 de puncte obținute;				
50,...54p → 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: 40p (4 subiecte scrise x 10p);- 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 a unui element din cadrul unui sistem robotizat.• Abilități de modelare CAD 3D și simulare de mișcare, creând un model de bază al unui echipament din cadrul sistemului robotizat 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 companie⁷⁾

Dr. ing. Aaaa Bbbbbb – SC Ccccc SRL

.....

Cadru didactic coordonator

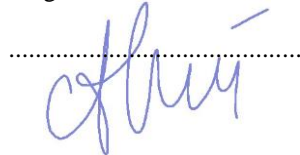
Prof. dr. ing. Daniel-Ctin ANGHEL



.....

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

