

## 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)		Proiectare asistata de calculator 2/Computer-Aided Design 2						
2.2. Titularul/ii activităților de curs				Ș.L. dr. ing. Gina Mihaela SICOE				
2.3. Titularul/ii 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.069					

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

3.1. Număr de ore pe săptămână (U/OE)	5 (3/2)	din care: 3.2. curs (U/OE)	3 (3/0)	3.3. seminar/laborator/proiect (U/OE)	2 (0/2)
3.4. Total ore din planul de învățământ (U/OE)	70 (42/28)	din care: 3.5. curs (U/OE)	42 (42/0)	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)					6 (2/4)
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)					10 (1/9)
Tutorat (U/OE)					2 (0/2)
Examinări (U/OE)					2 (1/1)
Alte activități (dacă exista) (U/OE)					0 (0/0)
3.7. Total ore studiu individual (U/OE)					30 (8/22)
3.8. Total ore pe semestru (U/OE)					100 (50/50)
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"> <li>Parcursarea și promovarea următoarelor discipline: Desen tehnic și infografică 1 și 2, Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială, Analiză matematică</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)

5.1. Curs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existența unui amfiteatru dotat corespunzător (inclusiv videoproiector) care să asigure minim 1 m<sup>2</sup>/student</li> </ul>
5.2. Seminar/Laborator/Proiect	<ul style="list-style-type: none"> <li>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 m<sup>2</sup>/student</li> <li>Existența unei săli de laborator care să asigure minimum 1,4 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 cunoștințelor și abilităților esențiale pentru utilizarea software-urilor de proiectare asistată de calculator (CAD) în domeniul Mecatronicii și Roboticii, facilitând crearea și analiza componentelor și ansamblurilor mecanice.</li> </ul>
6.2. Obiectivele specifice	<p><b>Curs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Familiarizarea studenților cu uneltele și funcțiile de bază ale unui software CAD, cu aplicabilitate directă în proiectarea de piese și sisteme utilizate în robotică și mecatronică.</li> </ul>

- ☐ **Dezvoltarea competențelor în realizarea modelelor 2D și 3D** ale componentelor mecanice, cu accent pe integrarea acestora în sisteme complexe de tip mecatronic.
- ☐ **Aplicarea conceptelor în proiecte practice**, prin simularea unor componente funcționale ale roboților, asigurându-se astfel o înțelegere aprofundată a designului și fabricației în domeniul roboticii.

## 7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> Identifică și descrie reprezentări tehnice, caracteristici ale pachetelor software pentru proiectarea asistată</li> <li>• <input type="checkbox"/> <b>Familiarizarea cu tipurile de roboți și principalele configurații mecanice</b>, în vederea proiectării elementelor robotice utilizând software CAD, cu accent pe integrarea lor în aplicații industriale diverse.</li> <li>• <input type="checkbox"/> <b>Utilizarea software-urilor CAD pentru proiectarea și modelarea componentelor mecanice ale roboților</b>, inclusiv simularea mișcărilor și optimizarea designului pentru a asigura performanța și eficiența funcțională.</li> <li>• <input type="checkbox"/> <b>Cunoașterea tipurilor de actuatori și integrarea acestora în modelele CAD</b>, cu posibilitatea de simulare a mișcării și analiză a performanței pentru a evalua soluțiile de control (de exemplu, PID).</li> <li>• <input type="checkbox"/> <b>Selecția materialelor adecvate pentru proiectele CAD</b>, în funcție de cerințele aplicațiilor robotice, asigurând echilibrul optim între greutate, durabilitate și cost.</li> <li>• <input type="checkbox"/> <b>Aplicarea normelor de siguranță și reglementărilor în proiectarea asistată de calculator</b>, asigurând astfel un design care respectă standardele de funcționare sigură și fiabilă în aplicațiile robotice.</li> </ul>
Aptitudini	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apreciază calitatea și identifică limitele conceptelor, simbolizărilor și reprezentărilor specifice domeniului.</li> <li>• Rezolvă probleme particulare în elaborarea documentației tehnice.</li> <li>• Evaluează avantajele și limitelor aplicațiilor software pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei</li> <li>• Competențe în utilizarea software-urilor CAD pentru modelarea 2D și 3D ale componentelor robotice, inclusiv capacitatea de a realiza modele complexe și ansambluri mecanice.</li> <li>• Abilitatea de a optimiza designul robotic prin aplicarea conceptelor de cinematică directă și inversă, pentru a asigura traiectorii eficiente și mișcări precise.</li> <li>• Capacitatea de a simula și testa componentele mecanice în mediul virtual, pentru a analiza performanța și a identifica eventualele îmbunătățiri înainte de fabricare.</li> <li>• Aptitudini în selectarea materialelor potrivite pentru proiecte, luând în considerare criterii precum greutate, durabilitate și cost, și aplicarea acestora în designul asistat de calculator.</li> <li>• Cunoașterea normelor de siguranță și reglementărilor în proiectarea mecanică, aplicate în contextul modelării și simulării componentelor robotice, pentru a asigura un design sigur și fiabil</li> </ul>
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezvoltă o atitudine critică și analitică în realizarea și verificarea desenelor și proiectelor tehnice.</li> <li>• Lucrează autonom și în echipă în realizarea documentației tehnice necesare unui proiect ingineresc.</li> <li>• Respectă normele și standardele în realizarea desenelor tehnice, asigurând acuratețea și claritatea documentației.</li> <li>• Își asumă responsabilități pentru corectitudinea și conformitatea modelelor și desenelor tehnice realizate.</li> <li>• Capacitatea de a lua decizii informate cu privire la alegerea configurațiilor, materialelor și soluțiilor tehnice optime pentru proiectele robotice.</li> <li>• Asigurarea conformității cu normele de siguranță și fiabilitate, având grijă ca toate prototipurile și modelele să fie testate în conformitate cu reglementările industriei.</li> <li>• Capacitatea de a colabora eficient în cadrul echipelor, de a-și asuma roluri de lider pentru activitățile de proiectare și de a coordona diferite aspecte ale procesului de proiectare robotică.</li> <li>• Asumarea responsabilității pentru planificarea, coordonarea și finalizarea proiectelor de complexitate ridicată, gestionând resursele și termenele cu profesionalism.</li> </ul>

Competențe la care participă disciplina, conform suplimentului la diplomă<sup>6</sup>

### Competențe profesionale

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

C18 - gestionează proiecte de inginerie

C19 - interpretează cerințe tehnice / interpret technical requirements

## 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.

**Laboratorul.** Lucrările de laborator contribuie la formarea abilităților/aptitudinilor practice privind măsurarea/evaluarea/controlul/inspecția unor caracteristici dimensionale, de formă macrogeometrică, de rugozitate și de poziție relativ. 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.	Introducere în CATIA V5: Prezentarea software-ului și aplicațiile în robotică	3 h
2.	Navigarea și comenzile de bază în CATIA V5	3 h
3.	Schițarea în CATIA V5: Crearea și editarea schițelor 2D	3 h
4.	Modelarea 3D: Funcții de bază (Pad, Pocket, Shaft, Groove)	3 h
5.	Modelare avansată 3D: Funcții complexe (Rib, Slot, Multi-sections Solid)	3 h
6.	Feature-based design: Aplicarea filetării, teșirii și a altor operații de finisare	3 h
7.	Crearea și gestionarea ansamblurilor în CATIA V5	3 h
8.	Simularea mișcărilor și analiza cinematică în ansambluri	3 h
9.	Materiale și proprietăți fizice: Setarea și analiza materialelor în CATIA V5	3 h
10.	Generarea desenelor tehnice în modulul Drafting	3 h
11.	Importul, exportul și gestionarea fișierelor în CATIA V5	3 h
12.	Optimizarea designului în CATIA V5: Principii și tehnici	3 h
13.	Proiectarea unor mecanisme specifice în robotică folosind CATIA V5 Realizarea și analiza mecanismelor fundamentale utilizate în robotică, cum ar fi brațe articulate, grippere și sisteme de prindere.	3 h
14.	Evaluarea și prezentarea proiectelor realizate: Prezentarea proiectelor individuale sau de echipă, discuții despre provocările întâlnite, feedback constructiv și propuneri de îmbunătățire a designului.	3 h
<b>TOTAL</b>		<b>42 h</b>

#### Bibliografie

- Ghionea G. I., Proiectare asistată în CATIA V5, Editura BREN, 2007.
- Ghionea G. I. Catia V5- Culegere de aplicații pentru activități de laborator, aprilie 2015,  
[https://www.researchgate.net/publication/276327760\\_CATIA\\_v5\\_Culegere\\_de\\_aplicatii\\_pentru\\_activitati\\_de\\_laborator#fullTextFileContent](https://www.researchgate.net/publication/276327760_CATIA_v5_Culegere_de_aplicatii_pentru_activitati_de_laborator#fullTextFileContent)
- Ghionea G. I. Catia V5- Culegere de aplicații pentru activități de laborator, februarie 2013,  
<https://www.slideshare.net/victornederita/carte-catia-gratuita>
- Ghionea G. I., CATIA v5. Aplicații de proiectare parametrică și programare, ISBN: 978-606-23-1264-0, august 2021  
[https://www.researchgate.net/publication/354010323\\_CATIA\\_v5\\_Aplicatii\\_de\\_proiectare\\_parametrica\\_si\\_programare](https://www.researchgate.net/publication/354010323_CATIA_v5_Aplicatii_de_proiectare_parametrica_si_programare)
- Sicoe Gina Fascicule de laborator- 2022
- Sicoe Gina Suport de curs-2022

#### 9.2. Laborator/Seminar/Proiect <sup>7)</sup>

Nr. crt.	Conținut	Nr. ore
1.	Introducere în CATIA V5 și configurarea mediului de lucru.	2h
2.	Exerciții de bază în Sketcher: Crearea unor schițe 2D.	2h
3.	Modelare 3D simplă: Crearea pieselor de bază folosind Pad și Pocket.	2h
4.	Exerciții de modelare avansată 3D: Rib, Slot, Loft și Sweep.	2h
5.	Aplicarea finisajelor pe modele 3D: Fillet și Chamfer.	2h
6.	Crearea primului ansamblu în CATIA V5: Montarea pieselor individuale.	2h
7.	Simularea mișcării ansamblurilor: Introducere în DMU Kinematics.	2h
8.	Analiza proprietăților materialelor și aplicarea acestora pe modele.	2h
9.	Generarea desenelor tehnice 2D din modele 3D în modulul Drafting.	2h
10.	Importul și exportul fișierelor: Colaborare în proiecte CAD.	2h
11.	Optimizarea pieselor: Analiza greutății și reducerea materialelor.	2h
12.	Simularea cinematică și analiza mișcării mecanismelor robotice.	2h
13.	Proiectare și testare virtuală a componentelor robotice în CATIA V5.	2h
14.	Prezentarea și evaluarea proiectelor individuale de laborator.	2h
<b>TOTAL</b>		<b>28 h</b>

#### Bibliografie

- Ghionea G. I., Proiectare asistată în CATIA V5, Editura BREN, 2007.
- Ghionea G. I. Catia V5- Culegere de aplicații pentru activități de laborator, aprilie 2015,  
[https://www.researchgate.net/publication/276327760\\_CATIA\\_v5\\_Culegere\\_de\\_aplicatii\\_pentru\\_activitati\\_de\\_laborator#fullTextFileContent](https://www.researchgate.net/publication/276327760_CATIA_v5_Culegere_de_aplicatii_pentru_activitati_de_laborator#fullTextFileContent)
- Ghionea G. I. Catia V5- Culegere de aplicații pentru activități de laborator, februarie 2013,  
<https://www.slideshare.net/victornederita/carte-catia-gratuita>
- Ghionea G. I., CATIA v5. Aplicații de proiectare parametrică și programare, ISBN: 978-606-23-1264-0, august 2021  
[https://www.researchgate.net/publication/354010323\\_CATIA\\_v5\\_Aplicatii\\_de\\_proiectare\\_parametrica\\_si\\_programare](https://www.researchgate.net/publication/354010323_CATIA_v5_Aplicatii_de_proiectare_parametrica_si_programare)
- Sicoe Gina Fascicule de laborator- 2022
- Sicoe Gina Suport de curs-2022

#### Mențiuni suplimentare <sup>8)</sup>

- 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;
- 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*

# 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 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, Belfort-Montbéliard și Tarbes 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 (40p)	3 subiecte scrise (3x 10 p) + 1 subiect oral (10 p)	Examen scris și oral	40 %
	Evaluare pe parcursul semestrului (60p)	Teme de casă – 20 p	Teme de casă	20 %
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/ <sup>8)</sup> :				
<ul style="list-style-type: none"><li>- în timpul semestrului se poate organiza examen parțial: 20p (2 subiecte scrise x 10p), incluse în cele 40 aferente examinării finale/;</li><li>- în cazul în care studentul participă la conferințe (studențești, 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/;</li><li>- la lucrările scrise studenții nu au voie să folosească telefoanele mobile și nici alte echipamente electronice cu excepția calculatoarelor științifice simple/.</li></ul>				
11.7. Standard minim de performanță				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacitatea de a aplica conceptele de modelare și analiză cinematică în proiectarea unui ansamblu robotic simplu</li><li>• Înțelegerea principiilor de control și integrarea acestora în simularea CAD</li><li>• Abilități solide de modelare 3D și simulare a mișcării în CATIA V5</li></ul>				

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

