

## FIȘA DISCIPLINEI

### SISTEME MECATRONICE / MECHATRONIC SYSTEMS

#### 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)		Sisteme mecatronice / Mechatronic systems						
2.2. Titularul/ii activităților de curs				Conf. dr. ing. Bogdan GRAMESCU				
2.3. Titularul/ii activităților de seminar/laborator/proiect								
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut	DS
							Obligativitate	Op
2.8. Codul disciplinei			P.19.L.I.Op.060					

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

3.1. Număr de ore pe săptămână (U/OE)	3 (2/1)	din care: 3.2. curs (U/OE)	2 (2/0)	3.3. seminar/laborator/proiect (U/OE)	1 (0/1)
3.4. Total ore din planul de învățământ (U/OE)	42 (42/0)	din care: 3.5. curs (U/OE)	28 (28/0)	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)					9 (9/0)
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme de specialitate și pe teren (U/OE)					9 (9/0)
Pregătire seminarii/laboratoare/lucrări practice/proiecte, teme, referate (U/OE)					9 (0/9)
Tutorat (U/OE)					3 (2/1)
Examinări (U/OE)					3 (2/1)
Alte activități (dacă exista) (U/OE)					0 (0/0)
3.7. Total ore studiu individual (U/OE)	33 (22/11)				
3.8. Total ore pe semestru (U/OE)	75 (64/11)				
3.9. Numărul de credite (U/OE)	3 (2/1)				

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

4.1. de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parcursarea disciplinelor Mecanică I, Mecanică II, Analiză matematică, Algebră, Fizică, Mecanisme și organe de mașini, Electronică și automatizări;</li> </ul>
4.2. de rezultate ale învățării	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoștințe de bază privind sisteme de coordonate, trecerea de la un sistem la altul, calcul vectorial, mecanisme simple, cinematica și dinamica mecanismelor;</li> <li>Abilități de calcul.</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 sălii dotate corespunzător (inclusiv videoproector) care să asigure minim 1 m<sup>2</sup>/student;</li> </ul>
5.2. Seminar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existența sălii dotate corespunzător care să asigure minim 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>Înșușirea noțiunilor și principiilor mecatronicii referitoare la sisteme mecatronice simple.</li> </ul>
6.2. Obiectivele specifice	<p>– pentru curs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explicarea principiilor și metodelor mecatronicii</li> <li>Cunoașterea și interpretarea particularităților specifice unor probleme de mecatronică;</li> <li>Aplicarea metodelor și principiilor fundamentale pentru rezolvarea unor probleme date;</li> <li>Analiza și calculul unor elemente din sistemele mecatronice.</li> </ul>

– pentru aplicații:

- Dezvoltarea capacității de a se integra și de a lucra în echipă și stimularea unei gândiri și abordări corecte din punctul de vedere al mecatronicii;
- Consolidarea cunoștințelor dobândite la curs.

## 7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Cunoaște conceptele de bază legate de componentele unui sistem mecatronic, sisteme de acționare, sisteme senzoriale și tehnici de reprezentare a funcționării Cunoaște sistemele și subsistemele mecatronice, a principiilor și metodelor de proiectare a acestora, respectiv a tehnicilor, instrumentelor specifice și practicilor moderne în concepția sistemelor și subsistemelor mecatronice Cunoaște sistemele de achiziție de date și instrumentația virtuală
Aptitudini	Capabil să analizeze funcțional și să exploateze sistemele mecatronice. Capabil să aplice metode de evaluare a proiectelor de sisteme mecatronice. Poate realiza prelucrări ale semnalelor fizice întâlnite în mod curent în mecatronică.
Responsabilitate și autonomie	Poate elabora și utiliza schemele, diagramele structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice Poate utiliza cunoștințele dobândite în proiectarea unor sisteme mecatronice, în modelarea și simularea acestora. Capabil de a concepe și realiza un sistem de control industrial bazat pe interfețe virtuale

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

### Competențe profesionale

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

## 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 teoriei fundamentale și a principiilor mecatronicii va fi însoțită de discuții interactive pentru a încuraja implicarea studenților în interpretarea conceptelor. Se va realiza rezolvarea completă a unor probleme practice cu scopul de a ajuta studenții să înțeleagă aplicabilitatea teoriei în practică și provocările întâlnite în industrie. Se vor prezenta probleme tehnice specifice sistemelor mecatronice pentru a stimula gândirea critică și creativitatea în găsirea soluțiilor. Se vor iniția discuții privind impactul soluțiilor alternative. Se vor folosi materiale vizuale pentru a clarifica anumite aspecte din mecatronică.

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.** La seminar se va realiza rezolvarea unor probleme de complexitate scăzută sau medie rezultate din practică prin aplicarea diverselor metode de lucru caracteristice mecatronicii. Se va lucra în echipă sau individual. Se va realiza testarea și evaluarea rezultatelor obținute. Se vor consolida autonomia și capacitatea de luare a deciziilor.

## 9. Conținuturi

9.1. Curs		
Capitol	Conținut	Nr. ore
1.	Introducere în mecatronică	2
2.	Sisteme mecatronice. Modelare fizică și modelare matematică	2
3.	Modele mecatronice cu parametri concentrați și cu parametri distribuiți	2
4.	Modele mecatronice liniare și modele mecatronice neliniare	2
5.	Modele mecatronice deterministe și modele mecatronice stohastice	2
6.	Modele mecatronice statice și modele mecatronice dinamice	2
7.	Modele mecatronice continue și modele mecatronice cu eșantionare	2
8.	Tehnici de calcul în mecatronică	2
9.	Modelarea elementelor din structura sistemelor mecatronice.	4
10.	Structura hardware a sistemelor mecatronice	4
11.	Modelare structural pentru sisteme mecatronice	4
<b>TOTAL</b>		<b>28</b>
<b>Bibliografie</b>		
1. Stănescu, N.-D., <i>Sisteme mecatronice: Note de curs</i> , Pitești, 2027.		
2. Mătieș, V., <i>Mecatronică</i> , Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1998.		
3. de Silva, C. W., <i>Mechatronics: A Foundation Course</i> , CRC Press, 2010.		

4. Bi, Z., *Mechatronics for Complex Products and Systems: Project-Based Design Approaches for Cyber-Physical Systems, Digital Twins, and Other Emerging Technology*, Wiley, 2025.
5. Jouaneh, M., *Fundamentals of Mechatronics*, Cengage Learning, 2024.
6. Yepes, L., F., T., *Mechatronics: Mechatronic Application and Trends*, Kindle edition, 2024.
7. Bui, P., *Mechatronics Engineering*, Discovery Publishing House, 2024.
8. Yadav, S., K., *Mechatronics: Integration of Mechanical and Electrical Systems*, LAP Lambert Academic Publishing, 2024.

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

Nr. crt.	Conținut	Nr. ore
1.	Exemple simple de sisteme mecatronice	1
2.	Sisteme mecatronice. Modelare fizică și modelare matematică	1
3.	Modele mecatronice cu parametri concentrați și cu parametri distribuiți	1
4.	Modele mecatronice liniare și modele mecatronice neliniare	1
5.	Modele mecatronice deterministe și modele mecatronice stohastice	1
6.	Modele mecatronice statice și modele mecatronice dinamice	1
7.	Modele mecatronice continue și modele mecatronice cu eșantionare	1
8.	Tehnici de calcul în mecatronică	1
9.	Modelarea elementelor din structura sistemelor mecatronice.	2
10.	Structura hardware a sistemelor mecatronice	2
11.	Modelare structural pentru sisteme mecatronice	2
<b>TOTAL</b>		<b>14</b>

### Bibliografie minimală

1. Stănescu, N.-D., *Sisteme mecatronice: Note de curs*, Pitești, 2027.
2. Mătieș, V., *Mecatronică*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1998.
3. de Silva, C. W., *Mechatronics: A Foundation Course*, CRC Press, 2010.
4. Bi, Z., *Mechatronics for Complex Products and Systems: Project-Based Design Approaches for Cyber-Physical Systems, Digital Twins, and Other Emerging Technology*, Wiley, 2025.
5. Jouaneh, M., *Fundamentals of Mechatronics*, Cengage Learning, 2024.
6. Yepes, L., F., T., *Mechatronics: Mechatronic Application and Trends*, Kindle edition, 2024.
7. Bui, P., *Mechatronics Engineering*, Discovery Publishing House, 2024.
8. Yadav, S., K., *Mechatronics: Integration of Mechanical and Electrical Systems*, LAP Lambert Academic Publishing, 2024.

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

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, cadrele didactice au participat la următoarele activități:

- întâlniri de lucru cu specialiști din producție și angajatori (Automobile Dacia, RTR, EuroAPS, Johnson Controls, Componente Auto);
- schimb de bune practici cu colegi din alte centre universitare (București, Timișoara, Iași, Cluj-Napoca, Brașov, Ploiești);
- workshop-uri cu participarea unor specialiști din domeniu.

## 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 (50 p)	2 subiecte (2x 25 p)	Examen scris	50 %
	Evaluare pe parcursul semestrului (10 p)	2 subiecte (2 x 5 p)	Examinare scrisă	10 %
11.5. Seminar	Evaluare pe parcursul semestrului (40 p)	Activitate seminar: 20 p	Evaluare orală	20 %
		Temă casă – 20 p	Caiet de probleme	20 %
11.6. Mențiuni suplimentare: La lucrările scrise studenții nu au voie să folosească telefoanele mobile și nici alte echipamente electronice.				
11.7. Condiții de promovare: obținerea a minimum 50 de puncte (nota 5). Studentul trebuie să fie prezent la evaluarea finală.				
11.8. Standard minim de performanță: Rezolvarea unor probleme de sisteme mecatronice de complexitate redusă.				



Data completării

19.02.2025

Titular de curs,

Conf. dr. ing. Bogdan GRAMESCU

.....

Cadru didactic coordonator

Conf. dr. ing. Bogdan GRAMESCU

.....

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

.....