FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Autovehicule Rutiere, Mecatronică si Mecanică
1.3 Departamentul	Mecatronică și Dinamica Mașinilor
1.4 Domeniul de studii	Mecatronica si Robotica
1.5 Ciclul de studii	licenta
1.6 Programul de studii / Calificarea	Mecatronica/Mecatronica
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Metode avansate de control				Codul disciplinei	45.00
2.2 Titularul de curs	*Conf. dr. ing. Ciprian Lapusan – ciprian.lapusan@mdm.utcluj.ro*					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect / practică	*Conf. dr. ing. Ciprian Lapusan – ciprian.lapusan@mdm.utcluj.ro*					
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	6	2.6 Tipul de evaluare		examen
2.7 Regimul disciplinei	Categoria formativă					DS
	Opționalitate					DOB

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	3	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	0	3.3 Proiect	1	3.3 Practică	0
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	42	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	0	3.6 Proiect	14	3.3 Practică	0

3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:	
(a) Evaluare	7
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	4
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren	6
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	0
(e) Tutoriat	2
(f) Alte activități	0
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a)…3.7(f))	19
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)	75
3.10 Numărul de credite	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	- noțiuni de bază teoria sistemelor automate
4.2 de competențe	- dezvoltarea ecuațiilor ce definesc comportarea dinamica pentru sisteme mecanice, electronice - noțiuni de baza privind utilizarea mediului Matlab

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	- proiector, tabla, software specific

5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	-rețea de calculatoare -software specific

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C3. realizarea de aplicații de automatizare locală în mecatronică şi robotică utilizând componente și ansambluri parțiale tipizate și netipizate precum și resurse cad C5. proiectarea, realizarea şi mentenanţa subsistemelor de comandă electronică ale sistemelor mecatronice C6. proiectare asistată, realizare şi mentenanţa sistemelor mecatronice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic etc.)
Competențe transversale	CT1. Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificare exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru şi termenelor de realizare aferente CT2. Executarea responsabilă a unor sarcini de lucru în echipă pluridisciplinară cu asumarea de roluri pe diferite paliere ierarhice CT3. Identificarea nevoii de formare continuă şi utilizarea eficientă a surselor informaţionale şi a resurselor de comunicare şi formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicaţii software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română cât şi într-o limbă de circulaţie internațională

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	La finalul cursului, studentul va fi capabil să: - explice conceptele fundamentale ale sistemelor automate: structură, clasificare, buclă deschisă/închisă, stabilitate - descrie metodele de modelare ale proceselor: analitice, experimentale și multi-domeniu - definească modele liniare și neliniare și să explice procesul de liniarizare și proprietățile sistemelor LTI - explice principiile de funcționare ale regulatoarelor PID și metodele de acordare - descrie reprezentarea în spațiul stărilor și conceptele de controlabilitate și observabilitate - explice principiile controlului prin reacție de stare și ale controlului optimal (LQR) - descrie funcționarea sistemelor cu stări finite și utilizarea diagramelor de stare; - prezinte conceptele de testare HIL și RCP
Abilități	La finalul cursului, studentul va fi capabil să: - modeleze și simuleze procese fizice utilizând metode analitice și experimentale, în medii software precum MATLAB și Simulink - dezvolte modele multi-domeniu și să realizeze identificarea experimentală a proceselor - proiecteze, acorde și evalueze regulatoare PID în funcție de specificații de performanță - modeleze sisteme în spațiul stărilor și să proiecteze strategii de control prin reacție de stare și control optimal (LQR) - dezvolte și implementeze sisteme cu stări finite utilizând Stateflow - implementeze, testa și valida algoritmi de control în aplicații de tip HIL și RCP
Responsabilitate și autonomie	La finalul cursului, studentul va fi capabil să: - selecteze în mod justificat metodele adecvate de modelare și control pentru un proces dat - evalueze critic performanța unui sistem de control și să propună îmbunătățiri - lucreze autonom în dezvoltarea și simularea modelelor de sisteme dinamice - gestioneze implementarea practică a algoritmilor de control

8. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Proiectarea, analiza și implementarea sistemelor de control specifice sistemelor mecatronice
8.2 Obiectivele specifice	- înțelegerea conceptelor avansate de control - modelarea și analiza sistemelor folosind instrumente matematice și software specializat - proiectarea de controlere - testarea și validarea performanțelor strategiilor de control proiectate

9. Conținuturi

9.1 Curs	**Nr. ore**	**Metode de predare**	**Observații**
C1. Noțiuni introductive privind sistemele automate. Structuri de sisteme automate. Clasificare și prezentare generală.	3	- Prelegere participativă; - Expunere demonstrativa, - Problematizare demonstrativa. - Exemplificări	
C2. Modelarea proceselor utilizând metode analitice. Implementarea modelelor și simularea comportării proceselor în platforme software dedicate.	3		
C3. Modelarea proceselor utilizând metode experimentale. Identificarea experimentală a parametrilor și a modelului procesului.	3		
C4. Modelarea proceselor multi-domeniu utilizând biblioteca Simscape	3		
C5. Sisteme liniare și neliniare. Liniarizare și modele LTI	3		
C6. Analiza stabilității sistemelor. Sisteme de ordinul I și II. Noțiuni introductive privind compensatoarele	3		
C7. Controlerul PID. Structură, comportament și criterii de acordare	3		
C8. Analiza efectului controlerelor PID asupra proceselor de ordinul I și II. Implementarea practică a controlerelor PID	3		
C9. Modele în spațiul stărilor. Controlabilitate și observabilitate	3		
C10. Control prin reacție de stare	3		
C11. Control optimal. Controlere LQR	3		
C12. Sisteme cu stări finite. Diagrame de stare	3		
C13. Implementarea sistemelor cu stări finite utilizând biblioteca Stateflow.	3		
C14. Testarea sistemelor automate de control. Aplicații HIL și RCP	3		
Bibliografie Bibliografie 1. Lapusan, C., Bălan, R., Modelarea și simularea sistemelor mecatronice – Aplicații, Editura Todesco 2. Pozna C. (2004) Teoria sistemelor automate. Ed. MatrixRom, Bucureşti 3. P. O.J. Kaltjob, Control Of Mechatronic Systems, Ed. Wiley, 2021 4.Richard Dorf, Robert Bishop, Modern Control Systems, Ed. Pearson, 2021 5. Mătieş V. ş.a. (2001). Tehnologie şi educaţie mecatronică. Editura Todesco, Cluj. 6. * * * – Documentaţie Matlab - Matworks			

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	**Nr. ore**	**Metode de predare**	**Observații**
- Teme de proiect personalizate ce au în vedere proiectarea unui sistem de control pentru un proces dat. Procesul de	2 2	- Aplicații exemplificative;	

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
proiectare urmărește tematica de la curs si are in vedere următoarele etape: modelare proces, implementare simulare model proces într-un mediu de simulare, dezvoltare controler in baza unor parametri de performanta impuși, testarea si validarea performantelor controlerului proiectat.	2 2 2 2 2	- Modelari, simulări demonstrative; - Folosirea aplicațiilor soft specializate;	
Bibliografie 1. Lăpușan, C., Bălan, R., Modelarea și simularea sistemelor mecatronice – Aplicații, Editura Todesco 2. Pozna C. (2004) Teoria sistemelor automate. Ed. MatrixRom, Bucureşti 3. Ogata, K., Modern control engineering. Fifth edition, Ed. Prentice Hall, 2010 4., Mătieş V. ş.a. (2001). Tehnologie şi educaţie mecatronică. Editura Todesco, Cluj. 5. * * * – Documentaţie Matlab - Matworks			

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

-identificarea cerințelor și abilităților necesare absolvenților noștri prin întâlniri cu companiile locale din domeniile: inginerie mecanică, mecatronică și robotică.
-actualizarea constantă a conținutului cursului în acord cu dezvoltările tehnologice din domeniu

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Examen scris constând din subiecte de teorie și aplicații	Examen scris	60%
11.5 Seminar/Laborator /Proiect / practică	Evaluare activitate proiect: Soluții proiectare hardware / software, calitate rezultate obținute	Evaluare proiect	40%
11.6 Standard minim de performanță - N(nota)=0,60%T(teorie)+0,40%P(proiect); - Condiție de promovare: N≥5; T≥5; P≥5;			

Data completării:	Titulari	grad didactic, titlu Prenume NUME	Semnătura
27.04.2026	Curs	Conf. dr. ing. Ciprian Lapusan	
	Aplicații	Conf. dr. ing. Ciprian Lapusan	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Mecatronica si dinamica masinilor 28.05.2026	Director Departament prof. dr. ing. Mircea BARA
Data aprobării în Consiliul Facultății de Autovehicule Rutiere, Mecatronică si Mecanică 16.09.2026	Decan prof. dr. ing. Nicolae FILIP