

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	de Electrotehnică
Domeniul de studii	Ingineria autovehiculelor
Ciclul de studii	Licență, învățământ cu frecvență
Programul de studii	Echipamente și sisteme de comandă și control pentru autovehicule

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	BAZELE SISTEMELOR AUTOMATE PENTRU AUTOVEHICULE				
Titularul activităților de curs	prof. univ. dr.ing. Cornel TURCU				
Titularul activităților aplicative	prof. univ. dr.ing. Cornel TURCU				
Anul de studiu	II	Semestrul	4	Tipul de evaluare	Examen
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF – fundamentală, DS – de specializare, DC – complementară				DF
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie(DI), DOP – opțională(DO), DFA - facultativă				DOP

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	3	Curs	2	Seminar	Laborator/ Lucrări practice	1	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	28	Seminar	Laborator/ Lucrări practice	14	Proiect	

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiu individual	55
II.b) Tutoriat (pentru ID)	
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)	58
Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV)	100
Numărul de credite	4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Cunoștințe fundamentale de matematică, fizică, electrotehnică și teoria circuitelor electrice, necesare modelării și analizei sistemelor dinamice.
Competențe	<ul style="list-style-type: none"> Capacitatea de utilizare a calculului diferențial și integral, a ecuațiilor diferențiale și a transformatei Laplace; capacitatea de analiză a circuitelor electrice simple și de interpretare a reprezentărilor matematice și grafice; utilizarea elementară a instrumentelor informatice pentru efectuarea calculului și reprezentarea rezultatelor.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu calculator, videoproiector, tablă și suporturi didactice în format electronic, necesare prezentării modelelor matematice și reprezentărilor grafice ale sistemelor automate.
Desfășurare aplicații	Laborator Laborator dotat cu calculatoare și mediul software MATLAB, necesar modelării, simulării și analizei sistemelor automate; suporturi de laborator și materiale didactice pentru realizarea aplicațiilor practice.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe transversale	CT.3. Utilizează cu precizie echipamente, instrumente sau echipamente tehnologice CT.4. Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti
Competențe profesionale	CP.2 Examinează principii tehnice CP.11 Testează unități mecatronice CP.18 Proiectează componente de automatizare

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
<p>□ Definește și explică noțiunile fundamentale privind sistemele dinamice și sistemele automate, proprietățile acestora și criteriile de clasificare.</p> <p>□ Descrie și explică modelele matematice ale sistemelor dinamice liniare, utilizând funcțiile de transfer și reprezentările prin variabile de stare.</p> <p>□ Cunoaște și explică metodele de analiză a comportării sistemelor dinamice în domeniul timpului și în domeniul frecvenței, inclusiv caracteristicile răspunsurilor indiciale și ale răspunsurilor la frecvență.</p> <p>□ Identifică și explică indicatorii de performanță ai sistemelor automate în regim tranzitoriu și staționar, precum și noțiunile și criteriile fundamentale de stabilitate.</p> <p>□ Descrie și explică structura sistemelor de reglare automată, principiile de funcționare ale reglatoarelor analogice și caracteristicile reglării bipoziționale, tripoziționale și PID.</p> <p>□ Cunoaște și explică principiile reglării numerice, structura funcțională a reglatoarelor numerice, modelele discrete și metodele de discretizare a legilor de reglare.</p>	<p>□ Identifică și reprezintă elementele componente ale sistemelor automate și realizează transformări ale schemelor bloc funcționale pentru determinarea funcțiilor de transfer echivalente.</p> <p>□ Determină și interpretează răspunsurile sistemelor dinamice liniare la semnale de intrare tipice, inclusiv răspunsul indicial și răspunsul la impuls.</p> <p>□ Calculează și analizează indicatorii de performanță ai sistemelor automate în regim tranzitoriu și staționar, utilizând modele matematice și reprezentări grafice.</p> <p>□ Construește și interpretează modele ale sistemelor dinamice liniare în spațiul stărilor, identificând relațiile dintre variabilele de intrare, stare și ieșire.</p> <p>□ Determină și interpretează răspunsul la frecvență al sistemelor dinamice liniare și analizează stabilitatea acestora prin metodele studiate.</p> <p>□ Utilizează mediul MATLAB pentru modelarea și simularea comportării sistemelor automate, determinarea răspunsurilor și interpretarea rezultatelor obținute.</p> <p>□ Analizează și compară comportarea sistemelor de reglare automată cu reglatoare PID, evidențiind influența parametrilor de acordare asupra performanțelor sistemului.</p> <p>□ Aplică metodele studiate pentru obținerea modelelor discrete și discretizarea legilor de reglare, în vederea analizei sistemelor automate cu reglatoare numerice.</p>	<p>□ Respectă normele de securitate și sănătate în muncă și regulile de utilizare a echipamentelor și resurselor informatice în cadrul activităților de laborator.</p> <p>□ Organizează și realizează, individual sau în echipă, activitățile de laborator privind modelarea, analiza și simularea sistemelor automate, respectând cerințele și etapele de lucru stabilite.</p> <p>□ Selectează și aplică, cu autonomie corespunzătoare nivelului de pregătire, metodele de analiză și instrumentele informatice adecvate rezolvării problemelor specifice sistemelor automate.</p> <p>□ Verifică și interpretează critic rezultatele calculelor și simulărilor, identificând eventualele neconcordanțe dintre comportarea estimată și cea obținută.</p> <p>□ Își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea calculelor, a modelelor realizate și a concluziilor formulate în cadrul lucrărilor de laborator.</p> <p>□ Comunică și argumentează rezultatele analizelor și simulărilor utilizând terminologia tehnică specifică teoriei sistemelor automate.</p>

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

Obiectivul general al disciplinei	Disciplina tratează reglarea sistemelor reprezentate în mod intrare-ieșire și intrare-stare-ieșire. Disciplina face parte din grupul de discipline de specialitate necesare în pregătirea generală a inginerilor, cunoștințele cumulate la acest curs oferindu-i studentului o viziune de ansamblu asupra modului de analiză și proiectare a sistemelor automate. La orele de laborator, studenții sunt familiarizați cu mediul de programare Matlab, acesta oferind facilități multiple pentru analiza comportării sistemelor, atât în domeniul timp cât și în domeniul frecvenței.
-----------------------------------	--

9. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Generalități și concepte fundamentale asupra sistemelor dinamice	0,5	expunerea, prelegerea,	
2. Noțiunea de automat, automatizare, sistem automat	0,5	conversații,	
3. Definirea noțiunii de sistem dinamic. Tipuri de sisteme. Proprietăți interne ale sistemelor dinamice	0,5	studiu de caz,	
4. Clasificarea sistemelor automate	0,5	demonstrații	
5. Funcții de transfer. Configurații de transfer tipice	1	a	

6. Răspunsul sistemelor dinamice liniare, în domeniul timpului. Răspunsul la impuls. Răspunsul indicial	2		
7. Performanțe de regim staționar și regim tranzitoriu	1		
8. Răspunsul sistemelor dinamice liniare, în domeniul frecvenței. Definiția răspunsului la frecvență. Reprezentări grafice ale răspunsului la frecvență.	1		
9. Răspunsul la frecvență al elementelor de transfer tipice	3		
10. Descrierea intrare-stare-ieșire a sistemelor liniare	1		
11. Stabilitatea sistemelor dinamice liniare. Definiții și teoreme fundamentale	2		
12. Reglarea sistemelor dinamice liniare, invariante în timp	1		
13. Structura generală a unui sistem de reglare automată	1		
14. Structura generală a reglatoarelor analogice. Rolul și funcțiile reglatoarelor în sisteme automate de reglare	2		
15. Sisteme de reglare automată cu reglatoare cu acțiune directă	1		
16. Sisteme de reglare automată cu comandă bipozițională și tripozițională	1		
17. Metode pentru obținerea legii de reglare PID. Semnificația și metodele de obținere a parametrilor de acordare a unui regulator. Influența parametrilor de acordare	2		
18. Sisteme de reglare automată cu reglatoare continue PID	1		
19. Reglarea numerică a sistemelor automate	1		
20. Structura funcțională și structura hardware a unui regulator numeric	0,5		
21. Modelul discret al unui sistem automat cu regulator numeric	1		
22. Utilizarea reglatoarelor numerice în sisteme de reglare automată	0,5		
23. Discretizarea legilor tipizate de reglare	2		
24. Implementarea algoritmilor numerici de reglare	1		
Bibliografie minimală recomandată			
1. C. Buzduga, C. Turcu, Elemente de teoria sistemelor I. Teme aplicative, Ed. Matrixrom, București, 2016. 2. Marin, C., Popescu, D., Petre, E., Ionete, C., Selisteanu, D., Teoria Sistemelor, Editura Universitaria Craiova, 2001 3. Mihail Voicu, Teoria sistemelor, Editura Academiei Române, București, 2008 4. Adrian Filipescu, Sabin Stamatescu, Teoria sistemelor. Analiza și sinteza sistemelor liniare în abordarea structurală, Ed. Matrix Rom, București 5. Mihail Voicu, Teoria sistemelor, Editura Academiei Române, București, 2008 6. Dumitrache, Ingineria reglării automate, Editura Politehnica Press, București, 2005 7. S. Preitl, R. E. Precup, Z. Preitl, Structuri și algoritmi pentru conducerea automată a proceselor, Orizonturi Universitare, 2009			

Aplicații (Seminar / laborator / lucrări practice/proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Elemente de tehnica securității muncii în laborator și organizarea activităților	2	lucrări practice, experimentul individual, experimentul în grupuri mici, exerciții, studii de caz, evaluare	
2. Transfigurarea schemelor bloc funcționale	2		
3. Determinarea răspunsurilor indiciale ale sistemelor automate	2		
4. Descrierea sistemelor cu ajutorul variabilelor de stare	2		
5. Determinarea răspunsurilor sistemelor cu ajutorul mediului Matlab	2		
6. Studiul sistemelor automate cu reglatoare PID și particularități ale acestora	2		
7. Răspunsul la frecvență al sistemelor	2		
Bibliografie			
1. C. Buzduga, C. Turcu, Elemente de teoria sistemelor I. Teme aplicative, Ed. Matrixrom, București, 2016. 2. Mihail Voicu, Teoria sistemelor, Editura Academiei Române, București, 2008 3. Mihail Voicu, Teoria sistemelor, Editura Academiei Române, București, 2008 4. I. Dumitrache, Ingineria reglării automate, Editura Politehnica Press, București, 2005 5. S. Preitl, R. E. Precup, Z. Preitl, Structuri si algoritmi pentru conducerea automata a proceselor, Orizonturi Universitare. 2009			

10. Evaluare

Tipul evaluării	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Evaluare finală	Cunoașterea și utilizarea corectă a terminologiei și conceptelor fundamentale ale sistemelor automate; capacitatea de reprezentare și analiză a sistemelor dinamice liniare prin funcții de transfer și variabile de stare; determinarea și interpretarea răspunsurilor în domeniul timpului și frecvenței; evaluarea performanțelor și stabilității sistemelor automate; cunoașterea principiilor de funcționare ale reguletoarelor analogice și numerice, inclusiv ale reguletoarelor PID.	Examen final prin test-grilă (70% din nota examenului) și probă scrisă de rezolvare a problemelor (30% din nota examenului), cu verificare orală a modului de rezolvare și argumentare a răspunsurilor.	50%
Evaluare pe parcurs	Capacitatea de aplicare a cunoștințelor teoretice în analiza sistemelor automate; corectitudinea transformării schemelor bloc și a determinării răspunsurilor sistemelor; utilizarea reprezentărilor prin variabile de stare; utilizarea mediului MATLAB pentru analiza și simularea sistemelor automate; interpretarea rezultatelor obținute și analiza comportării sistemelor cu reguletoare PID; implicarea în realizarea activităților practice.	Evaluarea activităților de laborator prin observarea sistematică a modului de rezolvare a aplicațiilor practice și test de laborator pentru verificarea competențelor de analiză, modelare și simulare a sistemelor automate.	50%

Standard minim de performanță

Standarde minime de performanță pentru evaluarea finală

Definirea și explicarea noțiunilor fundamentale privind sistemele dinamice și automate; identificarea elementelor componente ale unui sistem de reglare automată; recunoașterea funcțiilor de transfer și a reprezentărilor prin variabile de stare; determinarea și interpretarea elementară a răspunsului indicial pentru sisteme simple; cunoașterea noțiunilor de bază privind stabilitatea și performanțele sistemelor automate; identificarea tipurilor de reguletoare și explicarea principiilor fundamentale ale reglării PID și numerice.

Standarde minim de performanță pentru evaluarea activității pe parcurs

Realizarea unor transformări elementare ale schemelor bloc funcționale; determinarea răspunsului indicial pentru sisteme dinamice simple; utilizarea asistată a mediului MATLAB pentru reprezentarea și analiza răspunsurilor sistemelor; identificarea variabilelor de stare, intrare și ieșire; interpretarea elementară a răspunsului la frecvență și a influenței parametrilor unui regulator PID asupra comportării sistemului; realizarea sarcinilor practice de bază prevăzute în lucrările de laborator.

Pentru studenții cu dizabilități și/sau nevoi educaționale speciale, activitățile didactice și de evaluare pot fi adaptate în funcție de nevoile individuale, prin utilizarea infrastructurii accesibilizate a USV, asigurarea materialelor didactice în formate accesibile și adaptarea modalităților de desfășurare a activităților și de evaluare, cu menținerea rezultatelor învățării și a cerințelor academice aferente disciplinei, în conformitate cu reglementările USV în vigoare.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
22.09.2025	prof. univ. dr.ing. Cornel TURCU	prof. univ. dr.ing. Cornel TURCU

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
23.09.2025	șef lucrări dr. ing. Elena-Daniela LUPU

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
23.09.2025	conf. univ. dr. ing. Daniela IRIMIA

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
24.09.2025	Prof. dr. ing. Laurentiu- Dan MILICI