

**FIȘA DISCIPLINEI**  
(licență)

**1. Date despre program**

Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA ȘTEFAN CEL MARE DIN SUCEAVA
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Electrotehnică
Domeniul de studii	Ingineria autovehiculelor
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Echipamente și sisteme de comandă și control pentru autovehicule

**2. Date despre disciplină**

Denumirea disciplinei	<b>SISTEME DE COMANDĂ ȘI CONTROL PENTRU AUTOVEHICULE 1</b>				
Titularul activităților de curs	as. univ. dr. ing. Radu FECHET				
Titularul activităților aplicative	as. univ. dr. ing. Ciprian BEJENAR				
Anul de studiu	IV	Semestrul	7	Tipul de evaluare	Examen (E)
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC – complementară				DS
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DI

**3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)**

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	20
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	20
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	26
II d) Tutoriat	0
III Examinări	3
IV Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	66
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	125
Numărul de credite	5

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

Curriculum	•
Competențe	• Operarea cu concepte fundamentale din domeniul științelor ingineresti

**5. Condiții (acolo unde este cazul)**

Desfășurare a cursului	• PC, videoproiector, prezentări PPT, aplicații software și de prezentare,
Desfășurare aplicații	Laborator • sisteme de calcul conectate la Internet, • aparate de măsură diverse • standuri de laborator

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C4. Aplicarea cunoștințelor conceptelor și metodelor de bază cu privire la sistemele electrice, electronice și IT C5. Proiectarea și aplicarea tehnologiilor de mentenanță pentru autovehicule rutiere C6. Rezolvarea problemelor tehnologice care au ca obiect de activitate cercetarea, proiectarea sau întreținerea autovehiculelor electrice, plug-in hibrid și cu hidrogen
Competențe transversale	

### 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	Cursul își propune prezentarea unor probleme generale legate de funcționarea, exploatarea, întreținerea și depanarea sistemelor de comandă și control al autovehiculelor
	● Cunoașterea principiului de funcționare, a structurii și a rolului sistemelor de comandă și control al autovehiculelor
	● Formarea deprinderilor necesare exploatării, întreținerii și depanării sistemelor de comandă și control
	● Utilizarea metodelor experimentale pentru analiza, studiul și testarea sistemelor de comandă și control

### 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații	
1. Introducere în sistemele de comandă și control ale autovehiculelor		prelegerea, expunerea, conversația, problematizarea, demonstrația		
1.1. Prototiparea sistemelor de comandă și control	1			
1.2. Comutația electrică și fenomene tranzitorii	1			
1.3. Protecția numerică a sistemelor de comandă și control	1			
1.4. Controlul digital al parametrilor electrici	0,5			
1.5. Eficiența convertoarelor electrice	0,5			
2. Sisteme automate de reglaj și memorare a poziției				
2.1. Micromașini electrice și sesizarea poziției	0,5			
2.2. Strategii de control ale servomecanismelor de precizie	1,5			
2.3. Sisteme automate pentru ajustare a poziției scaunelor	1			
2.4. Sisteme de reglaj și poziționare a volanului	1			
3. Sisteme automate de ajustare și menținere a temperaturii				
3.1. Dispozitive termoelectrice și sesizarea temperaturii	0,5			
3.2. Strategii de control a temperaturii	1,5			
3.3. Sisteme de control a temperaturii pentru scaun	1			
3.4. Sisteme de încălzire pentru volan	0,5			
3.5. Sisteme electrice auxiliare gestionate termic	0,5			
4. Sisteme de evaluare a siguranței în deplasare				
4.1. Sisteme de reținere a pasagerilor și sesizare a impactului	2			
4.2. Sisteme pentru păstrare a vizibilității și de asigurare	0,5			
4.3. Sisteme de monitorizare a ocupanților	0,5			
4.4. Sisteme de evaluare a oboselei și alcoolemiei șoferului	1			
5. Sisteme multimedia specifice postului de conducere				
5.1. Sisteme afișoare, sonore și radio	2			
5.2. Sisteme de asistență pentru condus și parcare	1			
5.3. Sesizare și supraveghere ambientală	1			
6. Sisteme de acționare prin fir				
6.1. Autonomia și redundanța sistemelor automate	1			
6.2. Strategii de implementare a modurilor de conducere	1			
6.3. Sisteme de acționare <i>X-by-Wire</i>	1			
6.4. Sistemul de acționare <i>Steer-by-Wire</i> și <i>Brake-by-Wire</i>	1			
7. Tendințe de dezvoltare tehnologică				
7.1. Componente micro-electromecanice și cu stare solidă	0,5			
7.2. Materiale și aliaje cu memorie a formei	1			
7.3. Instrumentație virtuală pentru sesizare și diagnoză	2,5			
<b>Bibliografie</b>				
[1]. E. Lefter, "Alimentarea cu energie electrică a autovehiculelor", ed. <i>Mediamira</i> , 2006.				
[2]. T. Denton, "Automobile Electrical and Electronic Systems (3 <sup>rd</sup> Edition)", ed. <i>SAE International</i> , 2004.				
[3]. U. Kiencke și L. Nielsen, "Automotive Control Systems: For Engine, Driveline and Vehicle", ed. <i>Springer</i> , 2005.				
[4]. D. O. Neacșu, "Automotive Power Systems", ed. <i>CRC Press</i> , 2021.				
[5]. T. Denton, "Automobile Electrical and Electronic Systems (3 <sup>rd</sup> Edition)", ed. <i>Elsevier</i> , 2004.				
[6]. G. Danciu, "Echipament electric și electronic auto – Sistemul de alimentare", ed. <i>Matrixrom</i> , 2009.				
[7]. Y. Li, X. Xu, L. Zhang, Y. Qin și Y. Lu, "Advanced X-by-Wire Technologies in Design, Control and Measurement for Vehicular Electrified Chassis", ed. <i>MDPI</i> , 2023.				
[8]. D. Stoeckel, "Shape Memory Actuators for Automotive Applications", 1990.				

[9]. C. Bejenar, M. Bejenar, V. E. Toader, O. V. Grosu, M. Pavăl și L. D. Milici, "Extended Possibilities for Studying and Diagnosis of Electric Vehicles AC (Three-Phase) Charging Systems", 9<sup>th</sup> International Conference on Modern Power Systems (MPS), Cluj-Napoca, România, 2021.

**Bibliografie minimală**

[1]. E. Lefter, Alimentarea cu energie electrică a autovehiculelor, ed. *Mediamira*, 2006.

[2]. G. Danciu, Echipament electric și electronic auto – Sistemul de alimentare, ed. *Matrixrom*, 2009.

Aplicații (laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații (suport utilizat)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ședință privind protecția muncii, securitatea și sănătatea în muncă (Elemente privind organizarea activităților și prezentarea echipamentelor și metodologiei de studiu în laborator)</li> </ul>	2	<p>exercițiul, conversația, demonstrația, dezbateră, problematizarea, lucrări practice, aplicații virtuale</p>	<i>Materiale auxiliare</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiul controlului sistemelor electronice în dezvoltarea bazată pe model (Modelarea și studierea unui ansamblu electronic pentru sesizarea electrică a fenomenelor termice)</li> </ul>	2		<i>Ansamblu de modele matematice (MATLAB &amp; Simulink) (Simscape)</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiul controlului sistemelor mecatronice în dezvoltarea bazată pe model (Modelarea și studierea unui ansamblu mecatronic pentru sesizarea electrică a deplasărilor unghiulare)</li> </ul>	2		<i>Ansamblu de modele matematice (MATLAB &amp; Simulink) (Simscape)</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiul strategiilor de comandă și control în prototiparea sistemelor electrice de putere ridicată (Modelarea și studierea unei strategii pentru gestionarea dinamică și comutarea selectivă a sarcinilor electrice)</li> </ul>	2		<i>Strategie de control și/sau comandă (MATLAB &amp; Simulink)</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiul elementelor privind ajustarea scaunelor reglabile pentru pasageri (m.c.c. – bucla de reacție pentru viteză, cu tensiune continuă)</li> </ul>	2		<i>Componente electrice Osciloscop Strategie de control și/sau comandă (MATLAB &amp; Simulink)</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiul unui sistem pentru controlul comenzii servomecanismelor de precizie (m.c.c. – bucla de reacție pentru poziție, cu tensiune continuă)</li> </ul>	2		<i>Pedală de accelerație Clapetă de accelerație Osciloscop Strategie de control și/sau comandă (MATLAB &amp; Simulink)</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiul unui sistem pentru controlul și comanda instrumentelor de bord analogice (m.p.p. – alimentarea continuă, comutată cu impulsuri de frecvență variabilă)</li> </ul>	2		<i>Stand personalizat Osciloscop Strategie de control și/sau comandă (MATLAB &amp; Simulink)</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiul unei metode pentru controlul trapezoidal al sistemelor de acționare performante (m.s.m.p. – alimentarea trifazată, cu trapezoide comutate succesiv)</li> </ul>	2		<i>Strategie de control și/sau comandă (MATLAB &amp; Simulink)</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiul unui sistem pentru identificarea amplitudinii de variație a fenomenelor de risc pentru siguranță (deplasare/viteză/acelerație/șoc, etc.)</li> </ul>	2		<i>Componente electronice Osciloscop Strategie de control și/sau comandă (MATLAB &amp; Simulink)</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiul unei metode pentru reglaj prin limitare a mărimilor de ieșire controlate electronic (curent electric sau cuplu mecanic)</li> </ul>	2		<i>Strategie de control și/sau comandă (MATLAB &amp; Simulink)</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiul unui sistem de control și comandă a surselor de lumină și gestionarea duratei de viață</li> </ul>	2	<i>Lămpi LED (fără/cu convertor) Multimetru Strategie de control și/sau comandă (MATLAB &amp; Simulink)</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiul unei metode pentru trasarea grafică a căii de rulare în funcție de unghiul de virare</li> </ul>	1	<i>Strategie de control și/sau comandă</i>	

• Studiul unei metode pentru componere audio a efectelor speciale dependente de viteza de deplasare	1		(MATLAB & Simulink)
• Studiul unui sistem pentru reglaj prin aproximare a temperaturii elementelor încălzitoare	2		Stand personalizat Multimetru/Termometru Strategie de control și/sau comandă (LabVIEW)
• Ședință de recuperare, verificare și evaluare	2		Materiale didactice Instrumente de măsură
<b>Bibliografie</b>			
<p>[1]. L. D. Milici, M. R. Milici și G. Rață, “Măsurări electrice și electronice, senzori și traductoare – îndrumar de lucrări practice”, ed. <i>Didactică și Pedagogică</i>, București, România, 2007.</p> <p>[2]. T. Denton, “Automobile Electrical and Electronic Systems (3<sup>rd</sup> Edition)”, ed. <i>SAE International</i>, 2004.</p> <p>[3]. U. Kiencke și L. Nielsen, “Automotive Control Systems: For Engine, Driveline and Vehicle”, ed. <i>Springer</i>, 2005.</p> <p>[4]. D. O. Neacșu, “Automotive Power Systems”, ed. <i>CRC Press</i>, 2021.</p> <p>[5]. G. Rață, C. Bejenar și M. Rață, “A Solution for Studying the DC Motor Control using NI myRIO-1900”, 8<sup>th</sup> International Conference on Modern Power Systems (MPS), Cluj-Napoca, România, 2019.</p> <p>[6]. C. Bejenar, N. D. Irimia, M. Luchian și F. I. Lazăr, “Dynamic Behavior Analysis of a Three-Phase BLDC Motor under Scalar Control Strategy for Automotive Actuation Systems”, 15<sup>th</sup> International Conference on Development and Application Systems (DAS), Suceava, România, 2020.</p> <p>[7]. C. Bejenar și C. Afanasov, “Preliminary Analysis of Full-Bridge DC-DC Power Converters with Hard-Switching Topology and Silicon Carbide (SiC) Semiconductors”, 11<sup>th</sup> International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering (EPE), Iași, România, 2020.</p> <p>[8]. C. Bejenar și M. Rață, “Preliminary Model of a Method for Selectively Switch Controllable Voltage Sources in Power Supply Applications”, 12<sup>th</sup> International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering (EPE), Iași, România, 2022.</p> <p>[9]. C. Bejenar, “Contribuții privind dezvoltarea sistemelor de încărcare și alimentare ale autovehiculelor cu propulsie electrică / hibridă”, Universitatea “Ștefan cel Mare”, Suceava, România, 2024.</p>			

**9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

Disciplina Sisteme de comandă și control pentru autovehicule 1 face parte din pachetul disciplinelor de specialitate recomandate de ARACIS. Conținutul cursului, și al laboratorului se regăsește în curricula disciplinelor similare din centre universitare de prestigiu din țară și străinătate.

**10. Evaluare**

10.1. Standard minim de performanță evaluare la curs

- însușirea principalelor noțiuni legate de principiul de funcționare a sistemelor de comandă și control ale autovehiculului;
- capacitatea de a înțelege și prezenta funcționarea unui echipament prezentat la curs;
- cunoașterea noțiunilor elementare, problemelor de principiu pe care se bazează disciplina, cunoașterea limitată a noțiunilor de bază;

10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

- însușirea principalelor noțiuni și idei;
- capacitatea de a realiza un montaj practic de evaluare și testare a unui sistem de comandă și control;
- capacitatea de a pune în aplicare un model matematic pentru obținerea unei metode de comandă și control;
- efectuarea tuturor activităților de laborator și predarea referatelor de laborator la termen.

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală [%]
Curs	Cunoștințe generale cu privire la terminologia utilizată în domeniul auto, capacitatea de a utiliza și a aplica în practică noțiunile din acest domeniu. Nota acordată pentru participarea activă în timpul cursurilor și pentru evaluările periodice.	<i>evaluare continuă</i>	10 %
	Cunoștințe generale cu privire la sistemele de comandă și control ale automobilului.	Evaluare prin probă finală orală și probe scrise	50 %

Laborator	Abilități de a identifica principalele funcționalități ale strategiilor de comandă și control ale unui autovehicul. Abilități de a înțelege principalele etape de prelucrare numerică din cadrul metodelor de comandă și control ale sistemelor unui autovehicul.	<i>evaluare continuă</i> (prin metode orale și probe practice)	20 %
	Capacitatea de a opera cu strategiile de comandă și control ale echipamentelor automobilului. Capacitatea de a evidenția efectele unor metode numerice de comandă și control ale sistemelor automobilului.	<i>evaluare sumativă</i> (prin metode orale din tematica studiată în timpul semestrului).	20 %

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
16.09.2024		

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
17.09.2024	

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
26.09.2024	

Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului
27.09.2024	