

**FIȘA DISCIPLINEI**
**1. Date despre program**

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

**2. Date despre disciplină**

Denumirea disciplinei		<b>SISTEME DE COMANDĂ ȘI CONTROL PENTRU AUTOVEHICULE 1</b>					
Anul de studiu	<b>IV</b>	Semestrul	<b>7</b>	Tipul de evaluare	<b>Examen</b>		
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară, DD - în domeniu						<b>DS</b>
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie(DI), DOP – opțională(DO), DFA - facultativă						<b>DI</b>

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

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

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiu individual	41
II.b) Tutoriat (pentru ID)	0
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	0

Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)	44
Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV)	100
Numărul de credite	4

**4. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale/generale	CP.4. Aplicarea cunoștințelor conceptelor și metodelor de bază cu privire la sistemele electrice, electronice și IT utilizate la autovehicule rutiere. CP.5. Proiectarea și aplicarea tehnologiilor de mentenanță pentru autovehicule rutiere. CP.6. Rezolvarea problemelor tehnologice care au ca obiect de activitate cercetarea, proiectarea sau întreținerea autovehiculelor electrice, plug-in hibrid și cu hidrogen.
Competențe transversale	

**5. Rezultatele învățării**

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentul/absolventul își extinde cunoașterea aplicativă – practică și teoretică, cu ajutorul standurilor experimentale și modelelor de simulare, în relație cu principiile de funcționare de bază, aliniate la stadiul actual al tehnicii.</li> <li>Studentul/absolventul identifică legătura dintre principalele elemente de comandă și control și metodele de acționare implicate, în acord cu rolul satisfăcut în domeniul de studiu.</li> <li>Studentul/absolventul distinge rolul montajelor fizice/instrumentelor virtuale și înțelege funcționarea sistemelor de comandă și control, în</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentul/absolventul dovedește abilități tehnice aplicative și tendința de asociere cauzală a fenomenelor, în ingineria sistemelor de comandă și control ale autovehiculelor.</li> <li>Studentul/absolventul urmărește diagrame logice și de conexiune pentru stabilirea relațiilor funcționale între echipamentele de conducere a acționărilor, actuatore, senzori și unitățile electronice de calcul.</li> <li>Studentul/absolventul distinge comportamentul variabil al sistemelor de comandă și control și corelează modificările de reacție cu schimbarea parametrilor și condițiilor de studiu.</li> <li>Studentul/absolventul folosește tehnica de calcul și aparatura de laborator, cu care configurează, compară, depanează, izolează,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentul/absolventul acordă interes pentru completarea cunoștințelor profesionale privitoare la arhitectura și stadiul de evoluție al sistemelor și strategiilor de comandă și control, utile inginerilor tehnologi în dezvoltarea și mentenanța autovehiculelor.</li> <li>Studentul/absolventul respectă procedurile tehnice și specificațiile de producător, pentru exploatarea în condiții optime a circuitelor de comandă/control și circuitelor de forță din alcătuirea sistemelor de acționare ale autovehiculelor.</li> <li>Studentul/absolventul reflectă autonomie profesională în rezolvarea problemelor tehnice, de etică tehnologică</li> </ul>

legătură cu comportamentul acestora în diverse regimuri de funcționare.	testează și diagnostichează funcțional sistemele de comandă și control specifice autovehiculelor.	și respectarea metodologiei de lucru, cu atenție la îndeplinirea normelor tehnice de siguranță electrică.
---	---	---

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

Obiectivul general al disciplinei	Disciplina își propune abordarea principiilor și problemelor privind funcționarea, exploatarea, monitorizarea și depanarea sistemelor de comandă și control a autovehiculelor, în corespondență cu procesele de calcul numeric implicate, prin asocieri între modele experimentale și analitice, sprijinite de montaje fizice și instrumente virtuale, pentru sporirea cunoștințelor tehnice și abilităților de dezvoltare aplicativă.
-----------------------------------	--

## 7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<p>1. Generalități privind dezvoltarea, funcționarea și gestionarea sistemelor de comandă și control la nivelul autovehiculelor</p> <p>1.1. Prototiparea sistemelor de comandă și control</p> <p>a. Noțiuni și practici de prototipare ale circuitelor de comandă/control și de forță</p> <p>b. Dezvoltarea bazată pe model, prototiparea rapidă și programarea automată în industrie</p> <p>1.2. Comutația electrică și interferențe electromagnetice în cadrul sistemelor de comandă și control</p> <p>a. Tipuri de comandă/control electric și construcția aparatelor și dispozitivelor pentru comandă și control</p> <p>b. Efectele arcurilor electrice asupra interferențelor electromagnetice, în procesele de comandă și control</p> <p>c. Fenomene electrice tranzitorii și forțe magnetice, în cadrul circuitelor de forță</p> <p>1.3. Asigurarea funcționării sistemelor de comandă și control</p> <p>a. Metode pentru limitarea perturbațiilor electrice ca urmare a comenzii/controlului</p> <p>b. Tehnici numerice pentru evitarea/gestionarea/întreruperea defectelor de comandă și control</p> <p>c. Practici de calibrare a sistemelor de comandă și control</p> <p>1.4. Comanda și controlul în cadrul sistemului de gestiune a energiei autovehiculului</p> <p>a. Mijloace de conversie electrică de putere și menținerea funcționării în punctul de eficiență optimă</p> <p>b. Partajarea alimentării sarcinilor electrice de putere, prin comanda și controlul căilor de alimentare</p>	4		
<p>2. Sisteme automate de ajustare și menținere a confortului în autovehicul</p> <p>2.1. Dispozitive termoelectrice și sesizarea temperaturii</p> <p>a. Dispozitive electrice pentru încălzire/răcire și ventilare</p> <p>b. Mijloace specifice de sesizare a temperaturii</p> <p>2.2. Strategii de control ale temperaturii în habitacul</p> <p>2.3. Sisteme de reglaj termic pentru confortul ocupanților</p> <p>a. Ansamble de control a temperaturii și ventilației scaunelor</p> <p>b. Modalități de încălzire electrică a volanului</p> <p>2.4. Sisteme auxiliare pentru pre-încălzire a habitaculului și blocului motor</p>	4	prelegerea, expunerea, problematizarea, dezbateră, demonstrația, observația, interacțiunea	
<p>3. Sisteme automate de reglaj și memorare a poziției în postul de conducere</p> <p>3.1. Convertoare electromecanice și sesizarea deplasării</p> <p>a. Acționări electrice scalare pentru poziționare</p> <p>b. Mijloace specifice de sesizare a deplasării</p> <p>3.2. Strategii de control ale poziției elementelor ergonomice</p> <p>3.3. Sisteme de ajustare și poziționare pentru conducător</p> <p>a. Sisteme de control electric și pneumatic pentru scaune</p> <p>b. Ansamble electrice de reglaj ale volanului și pedalelor</p> <p>c. Modalități de acționare pas-cu-pas, fără zgomot</p>	4		
<p>4. Sisteme de asistență și siguranță rutieră</p> <p>4.1. Sisteme de supraveghere interioară</p> <p>a. Elemente de sesizare a ocupanților și indicatori de prezență</p> <p>b. Mijloace de sesizare a oboselii conducătorului și evaluare a stilului de condus</p> <p>c. Modalități de supraveghere a ebrietății conducătorului</p>	4		

<p>4.2. Sisteme pentru asigurare și de păstrare a vizibilității în trafic</p> <p>a. Sisteme de umbrire cu sticlă inteligentă</p> <p>b. Ansamble de avertizare și reducere a unghiurilor moarte</p> <p>c. Modalități de economisire a surselor luminoase</p> <p>4.3. Sisteme de identificare a pericolelor și acționare la impact</p> <p>a. Sisteme de orientare cu elemente micro-electromecanice</p> <p>b. Mijloace de sesizare a pericolelor, reținere a pasagerilor și protecție la răsturnare</p> <p>c. Modalități de ocrotire a pietonilor la impact</p>			
<p>5. Sisteme multimedia specifice postului de conducere</p> <p>5.1. Ansamble afișoare și sonore</p> <p>a. Afișoare, imagistică digitală și augmentare virtuală</p> <p>b. Difuzoare, sonorizare digitală și anularea zgomotului</p> <p>c. Imersie multimedia pentru ocupanți</p> <p>5.2. Afișarea traiectoriei și semnalarea acustică a deplasării</p> <p>a. Generarea vizuală a traiectoriei de deplasare, pentru sistemul de parcare</p> <p>b. Sintetizarea sonoră bazată pe viteza de deplasare a autovehiculului, pentru sistemul de avertizare pietonală</p> <p>5.3. Sisteme pentru supraveghere ambientală</p> <p>a. Ansamble de veghe asupra fenomenelor înconjurătoare</p> <p>b. Modalități de identificare și asociere pe bază de tipar</p>	4		
<p>6. Sisteme de acționare prin fir, pentru autovehicule rutiere</p> <p>6.1. Posibilități de comutare a modurilor de conducere</p> <p>a. Moduri de condus economice/sportive - implementare</p> <p>b. Moduri de condus pentru teren – integrare și funcționare</p> <p>6.2. Sisteme pentru condus acționate prin fir (<i>Drive-by-Wire</i>)</p> <p>a. Clapete electronice și compresoare electrice</p> <p>b. Came variabile și supape acționate electric</p> <p>c. Ambreiaje și schimbătoare cu control electric</p>	4		
<p>7. Tendințe de evoluție tehnologică pentru sistemele de comandă și control ale autovehiculelor</p> <p>7.1. Dispozitive și echipamente cu stare solidă</p> <p>7.2. Sisteme de comandă și control speciale, bazate pe aliaje cu proprietăți de memorie a formei</p> <p>7.3. Soluții modulare pentru verificarea calității și integrității sistemelor din cadrul autovehiculelor rutiere</p> <p>a. Instrumente modulare pentru achiziție și verificare de date în prototipare</p> <p>b. Monitorizare, depanare, testare și diagnoză cu ajutorul instrumentației virtuale</p>	4		

**Bibliografie minimală recomandată**

- E. Lefter, “Alimentarea cu energie electrică a autovehiculelor”, ed. Mediamira, 2006.
- C. Bejenar și M. Rață, “Preliminary Model of a Method for Selectively Switch Controllable Voltage Sources in Power Supply Applications”, 12th International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering (EPE), Iași, România, 2022.
- T. Denton, “Automobile Electrical and Electronic Systems (3rd Edition)”, ed. Elsevier, 2004.
- D. O. Neacșu, “Automotive Power Systems”, ed. CRC Press, 2021.
- U. Kiencke și L. Nielsen, “Automotive Control Systems: For Engine, Driveline and Vehicle”, ed. Springer, 2005.
- 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. MDPI, 2023.
- D. Stoeckel, “Shape Memory Actuators for Automotive Applications”, 1990.
- 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”, 9th International Conference on Modern Power Systems (MPS), Cluj-Napoca, România, 2021.

Aplicații (laborator/lucrări practice)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ședință privind protecția muncii, securitatea și sănătatea în muncă</li> <li>• Practici inginerești în dezvoltarea bazată pe model și codarea încorporată în mediile de programare grafice pentru prototiparea sistemelor</li> </ul>	2	expunerea, exercițiul, conversația, problematizarea, dezbateră,	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiul unei sistem de protecție numerică pentru limitarea comenzilor excesive de blocare/deblocare a ușilor</li> </ul> <p><i>Cadru aplicativ: Sistemul de închidere centralizată – Central-Locking System (CLS)</i> <i>Livrabile: Observații experimentale, Model .slx, Rezultate analitice</i></p>	2	demonstrația, aplicații virtuale, lucrări practice	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelarea și parametrizarea unei strategii de gestiune energetică prin comutare selectivă, pentru partajarea alimentării sarcinilor electrice</li> </ul> <p><i>Cadru aplicativ: Sistemul de gestiune a energiei – Energy Management System (EMS)</i> <i>Livrabile: Model .slx, Rezultate analitice</i></p>	2		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiul unui ansamblu pentru sesizare electrică, liniarizare și determinare a temperaturii scaunelor/volanului</li> </ul> <p><i>Cadru aplicativ: Sistemul de încălzire al scaunelor și volanului, Seat Heating System (SHS) &amp; Steering-Wheel Heating System</i> <i>Livrabile: Observații experimentale, Model .slx, Rezultate analitice</i></p>	2		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelarea și examinarea unei strategii de reglaj a puterii de încălzire și răcire a scaunelor</li> </ul> <p><i>Cadru aplicativ: Sistemul de încălzire și răcire al scaunelor – Seat Heating System (SHS) &amp; Seat Cooling System (SHS)</i> <i>Livrabile: Model .slx, Rezultate analitice</i></p>	2		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiul unui sistem auxiliar de încălzire a aerului, cu ajustare de temperatură bazată pe hărți de date interpolate numeric</li> </ul> <p><i>Cadru aplicativ: Sistemul auxiliar de încălzire a habitaculului – Auxiliary Heating System (AHS)</i> <i>Livrabile: Observații experimentale, Rezultate experimentale</i></p>	2		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiul strategiei pentru alimentarea trapezoidală a sistemelor de ventilație a scaunelor (m.s.m.p. – alimentarea trifazată, cu tensiune trapezoidală)</li> </ul> <p><i>Cadru aplicativ: Sistemul de ventilație al scaunelor – Seat Ventilation System (SVS)</i> <i>Livrabile: Observații experimentale, Rezultate experimentale, Observații analitice, Rezultate analitice</i></p>	2		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelarea și evaluarea unei strategii de control a poziției scaunelor/volanului/pedalelor în postul de conducere (m.c.c. poziționată în buclă închisă – controlul cu tensiune continuă constantă de polaritate variabilă)</li> </ul> <p><i>Cadru aplicativ: Sistemul de ajustare electrică a scaunelor/coloanei volanului/pedalelor – Electrically Adjustable Seats (EAS) &amp; Electrically Adjustable Steering-Column (EASC) &amp; Electrically Adjustable Pedals (EAP)</i> <i>Livrabile: Model .slx, Rezultate analitice</i></p>	2		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezvoltarea și implementarea unei strategii de detecție și reacție la pericole rutiere (viteză, accelerație, răsturnare sau presiune)</li> </ul> <p><i>Cadru aplicativ: Sistemul de siguranță pasiv – Passive Safety System (PSS), Sistemul de protecție la răsturnare – Rollover Protection System (RPS), Sistemul de protecție a pietonilor – Pedestrian Protection System (PPS)</i> <i>Livrabile: Model experimental, Model .slx, Observații experimentale</i></p>	2		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiul controlului alimentării și al duratei de viață a diodelor electroluminescente utilizate în sisteme de iluminare diurnă</li> </ul> <p><i>Cadru aplicativ: Sistemul de lumini de zi – Daytime Running Lights (DRL)</i> <i>Livrabile: Rezultate experimentale, Observații analitice, Calcule analitice</i></p>	2		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingineria inversă și testarea unei strategii pentru generarea sunetelor de avertizare pietonală dependente de viteza de deplasare a autovehiculului</li> </ul> <p><i>Cadru aplicativ: Sistemul de avertizare a pietonilor – Pedestrian</i></p>	2		

<i>Warning System (PWS)</i> <i>Livrabile: Observații experimentale, Rezultate experimentale, Model .slx, Rezultate analitice</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiul unui sistem pentru controlul comenzii clapetei de accelerație (m.c.c. poziționată în buclă închisă – controlul cu tensiune continuă complet variabilă)</li> </ul> <p><i>Cadru aplicativ: Sistemul electronic de control al accelerației – Electronic Throttle Control (ETC), Sistemul de condus prin fir – Drive-by-Wire System (DBW)</i> <i>Livrabile: Rezultate experimentale, Observații analitice, Rezultate analitice</i></p>	2		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiul unui ansamblu pentru sesizarea electrică și determinarea poziției unghiulare a axului cu came și vitezei de rotație a arborelui cotit</li> </ul> <p><i>Cadru aplicativ: Sistemul de gestiune a motorului – Engine Management System (EMS), Sistemul de condus prin fir – Drive-by-Wire System (DBW)</i> <i>Livrabile: Rezultate experimentale, Model .slx, Rezultate analitice</i></p>	2		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ședință de recuperare, verificare și evaluare</li> </ul>	2		
<b>Bibliografie minimală recomandată</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Denton, “Automobile Electrical and Electronic Systems (3rd Edition)”, ed. SAE International, 2004.</li> <li>• D. O. Neacșu, “Automotive Power Systems”, ed. CRC Press, 2021.</li> <li>• M. Ulusoy, “Design Motor Controllers with Simscape Electrical”, GitHub, 2020.</li> <li>• U. Kiencke și L. Nielsen, “Automotive Control Systems: For Engine, Driveline and Vehicle”, ed. Springer, 2005.</li> <li>• G. Rață, C. Bejenar și M. Rață, “A Solution for Studying the DC Motor Control using NI myRIO-1900”, 8th International Conference on Modern Power Systems (MPS), Cluj-Napoca, România, 2019.</li> <li>• 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”, 15th International Conference on Development and Application Systems (DAS), Suceava, România, 2020.</li> <li>• C. Bejenar și C. Afanasov, “Preliminary Analysis of Full-Bridge DC-DC Power Converters with Hard-Switching Topology and Silicon Carbide (SiC) Semiconductors”, 11th International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering (EPE), Iași, România, 2020.</li> <li>• C. Bejenar și M. Rață, “Preliminary Model of a Method for Selectively Switch Controllable Voltage Sources in Power Supply Applications”, 12th International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering (EPE), Iași, România, 2022.</li> <li>• C. Bejenar, “Contribuții privind dezvoltarea sistemelor de încărcare și alimentare ale autovehiculelor cu propulsie electrică / hibridă”, Universitatea “Ștefan cel Mare”, Suceava, România, 2024.</li> </ul>			

## 8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea generală cu privire la terminologia specifică domeniului, însoțită de capacitatea de a utiliza aplicativ noțiunile din conținut</li> <li>• Însușirea noțiunilor elementare cu privire la funcționarea și operarea sistemelor de comandă și control ale autovehiculelor</li> <li>• Distingerea funcționalităților de bază ale elementelor implicate în procesele de comandă și control</li> <li>• Înțelegerea legăturilor între strategiile de comandă și control și sistemele compatibile cu acestea</li> </ul>	<i>Evaluare continuă</i> (prin participare activă și apreciere periodică)	10%
		<i>Evaluare finală</i> proba finală scrisă și orală, constă în realizarea și prezentarea de răspunsuri la întrebările de pe biletul de examen	50%
Laborator/ Lucrări practice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abilități de a identifica principalele funcționalități ale strategiilor de comandă și control ale unui autovehicul</li> <li>• Abilități de a recunoaște principalele etape de prelucrare numerică din cadrul metodelor de comandă și control ale sistemelor unui autovehicul</li> <li>• Capacitatea de a opera cu strategiile de comandă și control ale echipamentelor automobilului</li> <li>• Capacitatea de a anticipa efectele metodelor numerice de comandă și control ale sistemelor automobilului</li> </ul>	<i>Evaluare continuă</i> (prin metode orale și probe practice)	20%
		<i>Evaluare sumativă</i> (prin metode orale, din aplicațiile studiate în timpul semestrului)	20%

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
24.09.2025	prof. univ. dr. ing. Laurențiu-Dan MILICI	asist. univ. dr. ing. Ciprian BEJENAR

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
25.09.2025	ș. l. dr. ing. Elena-Daniela LUPU

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
25.09.2025	conf. univ. dr. ing. Daniela IRIMIA

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
26.09.2025	prof. univ. dr. ing. Laurențiu-Dan MILICI