



Ministerul Educației și Cercetării
Universitatea Valahia din Târgoviște
Facultatea de Inginerie Electrică, Electronică și Tehnologia Informației
Departamentul de Electronică, Telecomunicații și Inginerie Energetică

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea VALAHIA din Târgoviște
1.2 Facultatea/Departamentul	Inginerie Electrică, Electronică și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Electronică, Telecomunicații și Inginerie Energetică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclu de studii	Licență
1.6 Programul de studii/Calificarea	Electronică Aplicată

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Electronică auto						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. ing. Henri George COANDĂ						
2.3 Titularul activităților de seminar	Șl. dr. ing. Georgian Marius IONIȚĂ						
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	B S

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator/proiect	2L
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat					2
Examinări					4
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual					44
3.9 Total ore pe semestru					100
3.10 Numărul de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Circuite integrate analogice, Sisteme cu microcontrolere, Bazele sistemelor de achiziție de date
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Videoproiector, whiteboard, laptop, Moodle, Microsoft Teams (online)
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului	Software: Proteus, MikroC pro for PIC; Hardware: plăci de dezvoltare Mikroelektronika, calculator.

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

6.1 Obiectivul general al disciplinei	Înșușirea principiilor, arhitecturilor și tehnologiilor specifice sistemelor electronice utilizate în autovehicule și dezvoltarea aptitudinilor de analiză, proiectare, implementare și testare a aplicațiilor electronice auto, cu accent pe unitățile electronice de control (ECU), rețelele de comunicații CAN, LIN, MOST și FlexRay, diagnoza OBD2 și metodele de verificare Hardware-in-the-Loop (HIL).
6.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Cunoașterea arhitecturilor sistemelor electronice auto, a senzorilor, traductoarelor, microcontrolerelor și funcțiilor de control, siguranță, confort și informare integrate în autovehicule. - Înțelegerea și aplicarea principiilor de funcționare a rețelelor de comunicații CAN, LIN, MOST și FlexRay, inclusiv a mecanismelor de acces la mediul de comunicație, transfer, sincronizare și validare a mesajelor. - Dezvoltarea aptitudinilor de proiectare, programare, simulare și integrare a unităților electronice de control și a aplicațiilor de comunicații auto, utilizând microcontrolere, medii software și platforme hardware dedicate. - Dezvoltarea capacității de testare, măsurare și diagnoză a sistemelor electronice auto, utilizând interfața OBD2, instrumente de analiză a comunicațiilor și metode de verificare Hardware-in-the-Loop.

7. Rezultatele învățării

7.1 Cunoștințe (<i>Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - C1. Studentul/absolventul descrie, explică și corelează principiile de funcționare, arhitecturile și tehnologiile sistemelor electronice auto, incluzând senzorii și traductoarele, microcontrolerele, unitățile electronice de control, sistemele de control și siguranță, rețelele de comunicații CAN, LIN, MOST și FlexRay, interfața de diagnoză OBD2 și metodele de testare Hardware-in-the-Loop.
7.2 Aptitudini (<i>Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente)</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - A1. Studentul/absolventul proiectează, programează și integrează aplicații electronice auto de complexitate redusă și medie, utilizând microcontrolere, unități electronice de control și interfețe de comunicații pentru realizarea unor funcții specifice autovehiculelor. - A2. Studentul/absolventul analizează, testează și evaluează funcționarea sistemelor electronice auto și a rețelelor de comunicații, verifică transferul și validarea mesajelor, identifică erorile de comunicație și interpretează rezultatele măsurărilor și diagnozei. - A3. Studentul/absolventul dezvoltă și verifică aplicații de comunicații distribuite între unități electronice de control, utilizând protocoalele CAN și LIN, și realizează aplicații de monitorizare și diagnoză prin interfața OBD2. - A4. Studentul/absolventul utilizează medii software și platforme hardware dedicate pentru simularea, programarea și testarea sistemelor electronice auto, inclusiv Proteus, MikroC, plăci de dezvoltare cu microcontrolere și, în funcție de resursele disponibile, sisteme de verificare Hardware-in-the-Loop.
7.3 Responsabilitate și autonomie (<i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - RA1. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea implementării și testării aplicațiilor electronice auto, respectând cerințele funcționale, normele de securitate și principiile de fiabilitate și siguranță specifice sistemelor electronice utilizate în autovehicule. - RA2. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în selectarea soluțiilor hardware și software, configurarea rețelelor de comunicații, identificarea erorilor și adaptarea aplicațiilor la cerințele funcționale și de comunicație ale sistemelor auto. - RA3. Studentul/absolventul colaborează eficient în activitățile de dezvoltare și testare a sistemelor electronice auto, își asumă sarcinile repartizate și prezintă clar și argumentat soluțiile tehnice, rezultatele măsurărilor și concluziile obținute.
7.4 Arii de învățare EUR-ACE	<ul style="list-style-type: none"> - CI – Cunoaștere și înțelegere: cunoașterea arhitecturilor sistemelor electronice auto, a principiilor de funcționare a unităților ECU, a senzorilor și traductoarelor, a protocoalelor CAN, LIN, MOST și FlexRay și a metodelor de diagnoză și verificare. - AI – Analiză inginerască: analiza funcționării sistemelor electronice auto și a comunicațiilor dintre unitățile ECU, interpretarea parametrilor și mesajelor transmise, identificarea erorilor și evaluarea comportării sistemelor. - PI – Proiectare inginerască: proiectarea aplicațiilor electronice auto bazate pe microcontrolere, realizarea interfețelor de comunicație și dezvoltarea sistemelor distribuite de control utilizând rețele CAN și LIN. - PrI – Practică inginerască: utilizarea mediilor Proteus și MikroC, a platformelor cu microcontrolere și a instrumentelor de măsurare și diagnoză pentru implementarea, programarea, testarea și verificarea aplicațiilor electronice auto. - CM – Comunicare: documentarea aplicațiilor realizate, prezentarea arhitecturilor și configurațiilor rețelelor auto, explicarea mesajelor și rezultatelor măsurărilor și comunicarea argumentată a soluțiilor tehnice. - FC – Formare continuă: utilizarea autonomă a documentației tehnice, a standardelor și specificațiilor protocoalelor auto și a resurselor de specialitate pentru actualizarea cunoștințelor privind tehnologiile electronice și de comunicații utilizate în autovehicule.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Standarde, evoluție, rețele pentru transportul datelor. Senzori și traductoare specifice echipamentului auto. Microcontrolere pentru autovehicule	prelegerea, prelegerea – dezbateri, explicația, problematizarea, brainstorming-ul, reflecția personală, exercițiul, dezbateri, studiul de caz Mijloace de învățământ slide-uri PPT videoproiector laptop	4
Controlul motorului, transmisiei și tracțiunii. Controlul frânelor, stabilității și suspensiei. Controlul pilotării. Controlul luminilor, ștergătoarelor, al aerului condiționat și al încălzirii		4
Sistemele de afișaj și informare. Sistemele de siguranță și confort		2
Retea Zonală de Controlare (CAN) – concepte de bază, stiva de protocol, parametrii electrici, accesul la mediu de comunicație, transferul și validarea mesajelor, arhitectura rețelelor CAN pentru Renault		4
Reteaua cu Interconectare Locală (LIN) – introducere, model de referință de protocol, sincronizare noduri, mesaje și ordonare, management, diagnoză, configurare.		4
Sisteme de Transport Orientate pentru Multimedia (MOST) – introducere, model de referință de protocol, tipuri, topologii, nivelul fizic, sincronizare, aplicații, blocuri de funcții, adresare, cadre și canale, arbitraj, MAMAC, DTP, exemple		2
Sistemul FlexRay – introducere, caracteristici, topologii de rețea, stiva de protocol, caracteristici electrice, metode de acces la magistrală de comunicație, cicluri, segmente, intervale temporale statice și dinamice, cadre, sincronizare, exemple		2
Interfața de comunicație OBD2 – introducere, PID-uri, convertorul ELM327, exemple		2
Hardware In the Loop (HIL) – prezentare banc HIL Renault		2
Recapitulare. Prezentare modele subiecte examen		2
Bibliografie		
1. Coanda H.G., Ilie G., Design and implementation of an embedded system for data transfer in a car using CAN protocol, The 12th IEEE International Conference – Electronics, Computers and Artificial Intelligence (ECAI), 25-27 June 2020, Bucharest		
2. MOST Cooperation, MOST Media Oriented Systems Transport, Multimedia and Control Networking Technology - MOST Specification, Rev. 3.0 E2, 07/2010		
3. FlexRay, FlexRay Communications System Protocol Specification, Version 3.0.1, octombrie 2010		
4. ELM Electronics, ELM327 – OBD to RS232 interpreter, 2014		
5. Dominique Paret and Roderick Riesco, Multiplexed Networks for Embedded Systems: CAN LIN FlexRay Safe-by-Wire, Wiley, 2007		
6. ISO 11898-1 Road vehicles – Controller area network Part 1: Data link layer and physical signalling, 2015		
7. ISO 11898-2 Road vehicles – Controller area network Part 2: High-speed medium access unit, 2016.		
8. ISO 11898-3 Road vehicles – Controller area network Part 3: Low-Speed fault-tolerant medium dependent interface 2006. Reviewed and confirmed in 2015.		
9. ISO 11898-4 Road vehicles – Controller area network Part 4: Time-triggered communication 2004. Reviewed and confirmed in 2019.		
10. Marco Di Natale, Gaibo Zeng, Paulo Giusto and Arkadeb Ghosal, Understanding and Using the Controller Area Network Communication Protocol – Theory and Practice, 2012.		
8.2 Proiect/laborator	Metode de predare	Observații
Laborator	problematizarea, reflecția personală, exercițiul, dezbateri, studiul de caz	28 h
Comunicație microcontroler – periferice		2
Simularea unui sistem de închidere centralizată de tip ECU		2
Detectia blocurilor defecte în blocul de mașini		2
Realizarea unui PCB pentru ECU în Proteus		2
Interconectare ECU pe magistrală CAN – programare și testare		2
Măsuratori pe magistrală CAN – evidențiere control CSMA/CA		2
Programare module LIN		2
Interfața OBD2 prin ELM327		2
Hardware In the Loop		2
Programarea unui sistem de comunicație CAN cu 6 module electronice		4
Programarea unui sistem de comunicație LIN cu 4 module electronice		4
Colocvii de verificare a competențelor specifice		2
Bibliografie		
1. Coanda H.G., Ioniță M.G., Electronică Auto – îndrumar, 2020, https://moodle.valahia.ro/course/view.php?id=140		
2. Coanda H.G., Ilie G., Design and implementation of an embedded system for data transfer in a car using CAN protocol, The 12th IEEE International Conference – Electronics, Computers and Artificial Intelligence (ECAI), 25-27 June 2020, Bucharest		
3. MOST Cooperation, MOST Media Oriented Systems Transport, Multimedia and Control Networking Technology -		

MOST Specification, Rev. 3.0 E2, 07/2010

4. FlexRay, FlexRay Communications System Protocol Specification, Version 3.0.1, octombrie 2010
5. ELM Electronics, ELM327 – OBD to RS232 interpreter, 2014
6. Dominique Paret and Roderick Riesco, Multiplexed Networks for Embedded Systems: CAN LIN FlexRay Safe-by-Wire, Wiley, 2007
7. ISO 11898-1 Road vehicles – Controller area network Part 1: Data link layer and physical signalling, 2015
8. ISO 11898-2 Road vehicles – Controller area network Part 2: High-speed medium access unit, 2016.
9. ISO 11898-3 Road vehicles – Controller area network Part 3: Low-Speed fault-tolerant medium dependent interface 2006. Reviewed and confirmed in 2015.
10. ISO 11898-4 Road vehicles – Controller area network Part 4: Time-triggered communication 2004. Reviewed and confirmed in 2019.
11. Marco Di Natale, Gaibo Zeng, Paulo Giusto and Arkadeb Ghosal, Understanding and Using the Controller Area Network Communication Protocol – Theory and Practice, 2012.

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

Conținuturile disciplinei sunt corelate cu cerințele pregătirii ingineresti și cu practicile profesionale din industria automotive, prin dezvoltarea cunoștințelor și aptitudinilor privind arhitectura, funcționarea, proiectarea și testarea sistemelor electronice utilizate în autovehicule. Studiul senzorilor, traductoarelor, microcontrolerelor, unităților electronice de control și sistemelor de control, siguranță și confort oferă fundamentul necesar înțelegerii electronicii auto moderne. Analiza rețelelor CAN, LIN, MOST și FlexRay, a mecanismelor de transfer și validare a mesajelor și a interfețelor de diagnoză OBD2 contribuie la dezvoltarea capacității de integrare și verificare a sistemelor electronice distribuite. Activitățile de laborator, bazate pe utilizarea mediilor Proteus și MikroC și a platformelor cu microcontrolere, dezvoltă aptitudini practice de programare, interconectare, testare și diagnoză a aplicațiilor auto, inclusiv prin exemple de sisteme Hardware-in-the-Loop. Aceste aptitudini sunt relevante pentru activitățile de dezvoltare software și hardware automotive, integrare ECU, comunicații auto, testare, diagnoză și validare a sistemelor electronice, în concordanță cu cerințele mediului profesional.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea arhitecturilor sistemelor electronice auto, a funcțiilor unităților ECU, a principiilor de funcționare a rețelelor CAN, LIN, MOST și FlexRay și a metodelor de diagnoză OBD2 și verificare HIL; analiza mecanismelor de comunicație și identificarea soluțiilor adecvate aplicațiilor auto. (C1, A1–A3)	Examen scris	60%
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea proiectării și programării aplicațiilor cu microcontrolere, realizarea comunicațiilor CAN și LIN, verificarea transferului mesajelor, efectuarea măsurărilor, utilizarea instrumentelor software și hardware și interpretarea rezultatelor. (A1–A4, RA1–RA3)	referate de laborator	30%
	Cunoașterea principiilor de comunicație CAN și LIN, a metodelor de configurare și testare a unităților ECU, a mecanismelor de diagnoză OBD2 și a etapelor de verificare a aplicațiilor electronice auto. (C1, A2–A4)	test grilă laborator	10%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">- Identificarea și explicarea principalelor componente și funcții ale unui sistem electronic auto, inclusiv senzori, traductoare, microcontrolere și unități electronice de control. (C1)- Explicarea principiilor de funcționare ale rețelelor CAN și LIN, a structurii mesajelor și a mecanismelor de acces la mediul de comunicație. (C1)- Realizarea unei aplicații elementare cu microcontroler pentru controlul unui periferic sau simularea unei funcții specifice unei unități ECU. (A1)- Configurarea și verificarea unei comunicații CAN sau LIN între cel puțin două module electronice, cu identificarea și interpretarea mesajelor transmise. (A2–A3)- Utilizarea unei interfețe OBD2 sau a unui instrument de simulare pentru identificarea și interpretarea unor parametri ori mesaje de diagnoză. (A2–A4)- Utilizarea mediilor Proteus sau MikroC pentru realizarea, simularea și verificarea unei aplicații electronice auto de complexitate redusă. (A4, RA1–RA2)- Elaborarea unui referat de laborator care să includă descrierea aplicației, configurația hardware și software, rezultatele testării și concluziile privind funcționarea acesteia, cu respectarea cerințelor de corectitudine și responsabilitate profesională. (A1–A4, RA1–RA3) <p>Pentru promovarea disciplinei, studentul trebuie să obțină minimum 50% din punctajul total cumulat și minimum 50% din punctajul aferent examenului scris.</p>			

Fișa disciplinei corespunde planului de învățământ care se aplică pentru anul I începând cu anul universitar 2022-2023, fiind valabilă pentru anul universitar 2026-2027

Data completării
10.09.2026

Titularul de curs
Prof. univ. dr. ing. Henri-George COANDĂ

Titularul de aplicații
S.L. univ. dr. Marius Giorgian IONIȚĂ

Data avizării în
departament
23.09.2026

Director de departament
Conf. univ. dr. ing. Dan Constantin PUCHIANU

Data avizării în
Consiliul Facultății
24.09.2026

Decan
Conf. univ. dr. ing. Nicoleta ANGELESCU