Universitatea Ștefan cel Mare Suceava

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	**ECHIPAMENT ELECTRIC 2**				
Titularul activităților de curs	șef lucrări dr. ing. Radu FECHET				
Titularul activităților aplicative	șef lucrări dr. ing. Radu FECHET				
Anul de studiu	**III**	Semestrul	**6**	Tipul de evaluare	**Examen**
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				**DS**
	Categoria de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA – facultativă				**DI**

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.Studiu individual	55
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	-

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

4. Competențe specifice acumulate

Competențe transversale	CT3. Realizarea dezvoltării personale şi profesionale, utilizând eficient resursele proprii şi instrumentele moderne de studiu
Competențe profesionale	C2. Utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale din domeniul ingineriei autovehiculelor; C4. Aplicarea cunoștințelor conceptelor și metodelor de bază cu privire la sistemele electrice, electronice și IT utilizate la autovehicule rutiere; C5. Proiectarea şi aplicarea tehnologiilor de mentenanţă pentru autovehicule rutiere;

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
La finalul disciplinei, studentul: 1. Descrie și diferențiază arhitecturile sistemelor electrice specifice autovehiculelor rutiere. 2. Explică particularitățile sistemelor electrice moderne ale autotovehiculelor rutiere. 3. Cunoaște caracteristicile sistemelor electrice, arhitectura acestora și parametrii specifici autovehiculelor rutiere. 4. Explică rolul, avantaje, dezavantaje și modurile de integrare a comunicației dintre modulele	*La finalul disciplinei, studentul este capabil să:* 1. Analizeze și să compare diverse arhitecturi, în funcție de cerințele aplicației și de performanțele urmărite. 2. Determine și interpreteze cerințele de putere mecanică și energie electrică ale unui autovehicul rutier în diferite regimuri de funcționare. 3. Interpreteze caracteristicile electrice și să compare diferite soluții constructive. 4. Utilizeze date experimentale, modele și simulări numerice, documentație tehnică și OEM pentru caracterizarea și evaluarea sistemelor autovehiculelor rutiere.	*La finalul disciplinei, studentul va fi capabil să:* 1. Desfășoare în condiții de siguranță și cu autonomie activități de investigare și analiză a sistemelor electrice și electronice. 2. Selecteze și utilizeze critic informații tehnice provenite din documentație de specialitate, standarde și documentație OEM. 3. Analizeze critic rezultatele experimentale și cele simulate și să identifice eventualele diferențe între rezultate și comportarea așteptată a sistemului.

electronice dintr-un autovehicul rutier. 5. Descrie principiile de funcționare, arhitectura și rolul echipamentelor și sistemelor de comandă și control utilizate în autovehicule rutiere.	5. Realizeze analiza integrată a unui autovehicul rutier, corelând caracteristicile sistemelor electrice și electronice existente cu performanțele autovehiculului rutier.	4. Argumenteze tehnic alegerea unei arhitecturi sau soluții, în raport cu cerințele autovehiculului rutier, performanța și condițiile de exploatare. 5. Colaboreze în cadrul echipei pentru realizarea activităților experimentale și a studiilor comparative și să comunice argumentat rezultatele analizei.

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

Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea capacității studenților de a înțelege, analiza și evalua sistemele electrice și electronice ale autovehiculelor rutiere, prin corelarea arhitecturilor de sistem. Definirea bazelor teoretice pentru sistemele electrice ale autovehiculelor rutiere și identificarea aplicațiilor practice ale acestora. Cunoașterea principalelor aspecte teoretice și practice pentru comanda și controlul elementelor de execuție din autovehicule rutiere. Promovarea ultimilor tendințe pentru securitatea pasagerilor în autovehiculele rutiere moderne.

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere în echipamentul de comandă și control al autovehiculelor • 1.1. Scurt istoric și istoria cronologică a automobilului și a echipamentului electric aferent • 1.2. Simboluri electrice specifice utilizate în autovehicule • 1.3. Structura atomică, conductori și izolatori, rezistivitatea	2	*Resurse procedurale curs:* • metode de predare–învățare: prelegere interactivă, explicație, conversație euristică, problematizare, demonstrație, studiu de caz, analiză comparativă; • metode aplicative: modelare și simulare numerică, analiza și interpretarea diagramelor, caracteristicilor, analiza documentației tehnice și a studiilor de caz specifice autovehiculelor rutiere; • procedee didactice: exemplificare, comparație, analiză și sinteză, descoperire inductivă, corelarea cunoștințelor teoretice cu aplicații automotive; • tehnici de instruire: utilizarea mijloacelor multimedia, analiza documentației tehnice / OEM, interpretarea rezultatelor obținute prin simulare și rezolvarea unor situații-problemă; • moduri de organizare: frontal, individual, pe grupe și combinat.	
2. Metode de protecție a circuitelor electrice • 2.1 Tipuri de siguranțe utilizate în automobile • 2.2. Releul, solenoidul • 2.3. Sisteme de protecție automate în automobile • 2.3. Rezistoare specifice utilizate în automobile; Exemple de scheme particulare de la fabricanții Ford, Toyota, Daimler	4		
3. Tipuri de defecte, diagrame de cablare, tipuri de conductoare și elementele unui sistem de măsură • 3.1. Circuit deschis, scurtcircuit, circuit cu rezistență ridicată • 3.2. Tipuri de conductoare, diagrame de cablare, codul culorilor și numerotarea circuitelor • 3.3 Schema bloc a unui sistem de măsură și sursele de erori	2		
4. Particularități în sistemul de senzori al automobilului • 4.1. Conversia A/D absolută și ratiometrică • 4.2. Utilizarea rezistenței de șunt, conexiunea Kelvin • 4.3. Senzori specifici în autovehicule: temperatură, presiune, inductivi și cu efect Hall • 4.4 Senzori în autovehicule inspirați din Biomimetică	2		
5. Sisteme de stocare a energiei în autovehicule • 5.1. Cerințele, întreținerea încărcarea și testarea capacității unei baterii auto; Alegerea și poziționarea unei baterii • 5.2. Tipuri de baterii electrochimice (Li, NiMH, Pb-acid, stare solidă) • 5.3. Ultra-capacitoarele, hibridizarea sistemelor de stocare • 5.4. Tehnologie emergentă, bateria nucleară • 5.5. Sisteme de încărcare a bateriilor, principii de funcționare și tipuri de conectori • 5.6. Metode alternative de pornire a unui motor termic • 5.7. Tipuri de cranking, profile ISO și profile de la diverși fabricanți de autovehicule • 5.8. Utilizarea tehnicii SLP la motoarele DC	4		
6. Sisteme de iluminat în automotive • 6.1. Tipuri de lămpi • 6.2. Comutatoarele farurilor • 6.3. Lumini exterioare • 6.4. Lumini interioare	4		
7. Sisteme de accesorii, geamuri electrice, trapă, oglinzi și ștergătoare (partea 1 și 2) • 7.1. Circuitul electric echivalent al motorului DC	4		

• 7.2. Sisteme de acționare a motoarelor PMDC utilizând puntea H și metode de identificare a defectelor punții • 7.3. Sisteme de acționare a geamurilor electrice • 7.4. Sisteme de acționare a trapei electrice • 7.5. Sisteme de acționare a oglinzilor electrice, oglinzi electrocromatice • 7.6 Ștergătoare de parbriz și pompa pentru spălat parbrizul • 7.7 Circuitul claxonului		*Resurse materiale curs*: • prezentări multimedia și materiale didactice disponibile pe platforma educațională; • laptop și videoproiector; • modele, scheme și animații ale sistemelor electrice și electronice; • documentație tehnică și documentație OEM pentru componente și sisteme automotive; • articole științifice, standarde și documentație tehnică de specialitate; • aplicații software pentru modelarea și simularea sistemelor electrice și/sau electronice.	
8. Sisteme de accesorii, ventilația, dezaburirea și încuietori electrice • 8.1. Suflanta și sistemul de ventilatie • 8.2. Parbriz cu încălzire și dezaburirea • 8.3. Încuietori electrice pentru uși • 8.4. Intrare fără cheie (*KeyLess Entry*) • 8.5. Pornirea fără cheie (*KeyLess Start*)	2		
9. Sisteme de instrumentație și lămpi de avertizare • 9.1. Instrumente indicatoare (analogice, electromecanice, cu cuarț) • 9.2 Instrumentația digitală • 9.3 Luminile de avertizare • 9.4 Sisteme informaționale de călătorie	2		
10. Sisteme de comunicație în automotive • 10.1. Protocoale multiplexate de comunicații • 10.2. Magistrala CAN • 10.3 Magistrala LIN • 10.4 Magistrala MOST (Media Oriented System Transport) • 10.5 Magistrale radio de date	2		

Bibliografie minimală recomandată

[1.] Robert Bosch GmbH, *Automotive Handbook*, 11th ed. Chichester, UK: John Wiley & Sons, 2022, ISBN 978-1-119-91190-6

[2.] Pedram Asef, Sanjeevikumar Padmanaban, Andrew Lapthorn, *Modern Automotive Electrical Systems (2022)*, Wiley-Scrivener

[3.] Dorin O. Neacșu, *Automotive Power Systems (2021)*, CRC Press / Routledge

[4.] G.K. Awari, V.S. Kumbhar, R.B. Tirpude, *Automotive Systems: Principles and Practice (2021)*, CRC Press

[5.] James E. Duffy, *Modern Automotive Technology*, 10th Edition (2022), Goodheart-Willcox

[6.] James E. Duffy, *Auto Electricity and Electronics*, 7th Edition (2021), Goodheart-Willcox

[7.] G. Danciu, Echipament electric și electronic auto – Sistemul de aprindere, Ed. Electra, 2011

[8.] G. Danciu, Echipament electric și electronic auto – Sistemul de alimentare, Ed. Matrixrom, 2009

[9.] E. Lefter, Alimentarea cu energie electrică a autovehiculelor, Ed. Mediamira, 2006

[10.] 5th Edition, Bosch-Automotive-Electrics-and-Automotive-Electronics_- *Systems-and-Components-Networking-and-Hybrid-Drive*, 2007, Springer Vieweg, ISBN 978-3-658-01783-5

[11.] Lucia Lo Bello * , Gaetano Patti and Luca Leonardi, A Perspective on Ethernet in Automotive Communications—Current Status and Future Trends, Appl. Sci. 2023, 13(3), 1278; https://doi.org/10.3390/app13031278, https://www.mdpi.com/2076-3417/13/3/1278,

[12.] Wenwei Wang, Kaidi Guo1, Wanke Cao, Hailong Zhu, Jinrui Nan, Lei Yu5, Review of Electrical and Electronic Architectures for Autonomous Vehicles: Topologies, Networking and Simulators, 06 January 2024, Volume 7, pages 82–101 (2024), https://link.springer.com/journal/42154, https://link.springer.com/article/10.1007/s42154-023-00266-9

[13.] HAILONG ZHU, WEI ZHOU, ZHIHENG LI, (Member, IEEE), and TAO HUANG (Member, IEEE), Beijing, *Requirements-Driven Automotive Electrical/Electronic Architecture: A Survey and Prospective Trends*, (IEEE Access, 2021), Volume4, https://www.researchgate.net/publication/352811332_Requirements-Driven_Automotive_ElectricalElectronic_Architecture_A_Survey_and_Prospective_Trends/fulltext/60daa92d92851ca944940ef9/Requirements-Driven-Automotive-Electrical-Electronic-Architecture-A-Survey-and-Prospective-Trends.pdf

Aplicații (seminar / laborator / lucrări practice / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
L1. Securitatea și sănătatea în muncă. Prezentarea laboratorului, a echipamentelor și a standurilor utilizate pentru studiu	2	Expunere interactivă, demonstrație practică, discuție dirijată	
L2. Studiul funcțional al unui sistem. • 2.1. Studiul unui sistem de ștergător de parbriz • 2.2. Studiul unui sistem de oglindă retrovizoare • 2.3. Studiul unui sistem de debitmetru de aer	2	Observație directă, analiză comparativă, lucru în echipă	Se recomandă utilizarea fișelor tehnice oficiale și a platformelor OEM
L3. Utilizarea diagnozei OBD-II radio (BT sau WiFi) pe bancurile de test (se va utiliza aplicația soft pe telefon Android, Iphone sau tableta denumită *CAR Scanner*). • 3.1. Simulare de evenimente pe bancurile de test dotate cu OBD (VW și TOYOTA) și realizarea în aplicație de meniuri de diagnoză și istorice	2	Experiment de laborator, achiziție de date, interpretare grafică	Măsurători pe banc didactic / stand experimental
L4. Studiul unui sistem de încărcare a unui vehicul electric sau *plug-in hibrid* (banc de test) • 4.1. Se utilizează 2 banc-uri de test, primul banc de test generează tensiunea de încărcare pe baza unei cartele RFID	2	Experiment de laborator, achiziție de date, interpretare grafică	Măsurători pe banc didactic / stand experimental

(stand GTAT-D0003), al doilea banc de test este sistemul care se încarcă			
L5. Studiul unui sistem BMS (*Battery Mangement System*), banc de test GTAT-D0002	2	Experiment de laborator, achiziție de date, interpretare grafică	Măsurători pe banc didactic / stand experimental
L6. Studiul unui sistem multimedia (banc de test cu OBD), stand GTAT-4016 TOYOTA cu comunicație CAN	2	Experiment de laborator, achiziție de date, interpretare grafică	Măsurători pe banc didactic / stand experimental
L7. Studiul unui sistem complex ce cuprinde sistemul de actionare al geamurilor electrice, închidere centralizată, sistemul de acționare al bujiilor cu scînteie, diverși senzori (banc de test cu OBD), stand GTAT-4002 TOYOTA CORROLA 2007 1,8I	2	Experiment de laborator, achiziție de date, interpretare grafică	Măsurători pe banc didactic / stand experimental

Bibliografie minimală recomandată

[1.] Radu Fechet, *Echipamente electrice în autovehicule rutiere – Referate și fișe de laborator*. Universitatea „Ștefan cel Mare" din Suceava, materiale didactice disponibile pe platforma educațională, 2026

[2.] Robert Bosch GmbH, *Automotive Handbook*, 11th ed. Chichester, UK: John Wiley & Sons, 2022, ISBN 978-1-119-91190-6.

[3.] Documentație tehnică OEM pentru autovehicule rutiere și componentele sistemelor de bază: specificații tehnice, manuale, fișe de produs, scheme funcționale și date de performanță furnizate de producători, https://www.gteecn.com/automotive-training-equipment-manufacturer.html

[4.] Tom Denton, *Automobile Electrical and Electronic Systems* (Fourth Edition @2012), Simultaneously published in the USA and Canada by Routledge 711 Third Avenue, New York, NY 10017, Routledge is an imprint of the Taylor & Francis Group

[5.] Milici D., Milici M., Raţă,G., Măsurări electrice şi electronice, senzori şi traductoare – îndrumar de lucrări practice, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 2007

[6.] Husain, *Electric and Hybrid Vehicles: Design Fundamentals*, 3rd ed. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2021

[7.] Christoph Hammerschmidt, *Vehicle E/E-Architecture: Reduce to the Max*, https://www.eenewseurope.com/en/domain/eenews-automotive, https://www.eenewseurope.com/en/vehicle-e-e-architecture-reduce-to-the-max/

[8.] W. Stolz, R. Kornhaas, R. Krause, and T. Sommer, "*Domain control unitsthe solution for future e/e architectures?*" SAE Technical Paper, Tech., Rep., 2010

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Evaluare finală	Cunoașterea și înțelegerea principiilor de funcționare și a arhitecturilor sistemelor electrice. Capacitatea de analiză și comparare a soluțiilor. Capacitatea de corelare a cerințelor de sistem cu caracteristicile electrice și electronice ale unui autovehicul rutier.	Evaluare sumativă – colocviu programat: probă finală scrisă, urmată, după caz, de verificarea orală a modului de rezolvare și a gradului de îndeplinire a cerințelor.	40%
Evaluare pe parcurs – curs	Însușirea progresivă a conceptelor și principiilor teoretice. Utilizarea corectă a terminologiei de specialitate. Aplicarea relațiilor și modelelor în rezolvarea problemelor specifice sistemelor electrice și electronice. Capacitatea de analiză, interpretare și comparare a soluțiilor tehnice și argumentarea răspunsurilor.	Două teste de evaluare pe parcurs, susținute în scris și/sau prin intermediul platformei educaționale, din conținuturile teoretice parcurse.	20%
Evaluare pe parcurs - laborator	Identificarea și analiza componentelor și arhitecturilor sistemelor electrice. Analiza parametrilor și a caracteristicilor electrice. Analiza și interpretarea datelor experimentale și/sau rezultate din simulare. Utilizarea adecvată a documentației tehnice/OEM și argumentarea concluziilor tehnice.	Evaluare continuă a activității de laborator pe baza realizării lucrărilor, prelucrării și interpretării rezultatelor. Rezolvarea sarcinilor practice și a referatelor / temelor aferente laboratoarelor. Evaluare practică individual, și/sau studiu de caz integrator privind analiza unui sistem ECU.	40%

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
22.09.2026	șef lucrări dr. ing. Radu FECHET	șef lucrări dr. ing. Radu FECHET

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
23.09.2026	șef lucrări dr. ing. Elena-Daniela LUPU

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
24.09.2026	conf. univ. dr. ing. Daniela IRIMIA

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
24.09.2026	Prof. dr. ing. Laurentiu- Dan MILICI