



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Dispozitive, Circuite și Arhitecturi Electronice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclu de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Microelectronică Avansată

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)		Electronică avansată pentru autovehicule					
(en)		Advanced Electronics for Cars					
2.2 Titularul activităților de curs		Conf. Dr. Lucian Andrei PERIȘOARĂ					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator		Conf. Dr. Lucian Andrei PERIȘOARĂ					
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	DA	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M3.O.04-32	2.10 Tipul de notare	Nota		

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					55
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					0
Examinări					3
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	58.00				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Dispozitive electronice, Circuite electronice fundamentale, Circuite digitale integrate, Microcontrolere, Electronică și informatică industrială, Electronică de putere
4.2 de rezultate ale învățării	Cunoștințe generale despre circuite electrice și electronice, tehnici de măsurare, convertoare de putere

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoprojector și computer.
----------	--



5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Activitățile practice se vor desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: platformă de testare vehicule electrice, unități electronice de control pentru vehicule, vehicule cu motor termic, stații de încărcare pentru vehicule electrice, aparate și instrumente de măsură dedicate, instrumente și software pentru diagnoză auto.
-----------------------------------	---

6. Obiectiv general *(Se referă la intențiile profesorilor pentru studenți, la ceea ce studenții vor fi învățați în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului științific abordat, precum și la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învățământ al specializării studiate etc.)*

Asimilarea cunoștințelor legate de condițiile speciale de proiectare și dezvoltare a circuitelor electronice specializate în domeniul auto, pentru grupul motopropulsor (monitorizarea și controlul motoarelor cu aprindere prin scânteie, motoarelor Diesel și motoarelor electrice), sistemelor de caroserie și șasiu.

Vehiculele Electrice (EV) au devenit o parte esențială în tranziția sau la încorporarea mobilității electrice (e-mobility), ceea ce va implica schimbări semnificative pentru producătorii de vehicule, guverne, companii și persoane fizice.

Acest curs acoperă cele mai importante aspecte ale generației viitoare de vehicule, prezentând atât elementele fundamentale, cât și tehnologiile de vârf, teoria și proiectarea EV-urilor (motoare electrice, baterii, convertoare de putere și încărcătoare), integrarea EV-urilor în infrastructura inteligentă de rețea, modele de afaceri la nivel mondial și local și politici pentru organismele guvernamentale.

7. Competențe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală. Reflectă cerințele angajatorilor.)*

Specifice	<ul style="list-style-type: none">- Aplicarea cunoștințelor fundamentale și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnologice complexe specifice electronicii automobilelor și electronicii aplicate;- Dezvoltarea de soluții ingineresti pentru rezolvarea problemelor tehnologice în domeniul electronicii auto, electronicii de putere și sistemelor de energie regenerabilă;- Rezolvarea problemelor privind controlul automat al proceselor întâlnite în sistemele auto și utilizarea controlerelor electronice;- Aplicarea cunoștințelor din domeniul Electronicii Aplicate pentru a efectua studii de caz în domeniul sistemelor dedicate pentru electronica auto;
Transversale (generale)	<ul style="list-style-type: none">- Definirea noțiunilor avansate de tehnologia informației, circuite electronice și automatizări pentru efectuarea managementului calității;- Lucrul responsabil într-o echipă multidisciplinară, cu abilități de a-și asuma roluri specifice diferitelor niveluri ierarhice;- Capacitatea de a identifica nevoia unei educații continue și a utilizării eficiente a surselor de informații, a resurselor de comunicare și a asistenței în formare (portaluri de internet, software specializat, baze de date, cursuri online), atât în limba română, cât și într-o limbă străină.- Autonomie și gândire critică: abilitatea de a gândi în termeni științifici, de a căuta și analiza date în mod independent, precum și de a desprinde și prezenta concluzii / identifica soluții.- Capacitate de analiză și sinteză: prezintă în mod sintetic cunoștințele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică.- Respectă principiile de etică academică în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate.



8. Rezultatele învățării (Sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplurilor de mai jos și indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)

Cunoștințe	<p>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 factice.</p> <ul style="list-style-type: none">- înțelegerea rolului EV-urilor în tranziția la mobilitatea electrică;- înțelegerea și aplicarea conceptelor fundamentale de electronică auto;- înțelegerea tehnologiilor de bază pentru propulsie electrică, motoare electrice și convertoare de putere;- înțelegerea tehnologiilor de baterii, sistemelor de management și a încărcătoarelor;
Aptitudini	<p>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).</p> <ul style="list-style-type: none">- instalarea și configurarea componentelor și sistemelor after-market pentru conversia EV-urilor;- crearea de modele de afaceri și dezvoltarea de noi strategii în domeniul EV;- evaluarea planurilor de politici și reglementări pentru mobilitatea electronică.
Responsabilitate și autonomie	<p>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</p> <ul style="list-style-type: none">- Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează.- Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate.- Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadrele didactice- Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale.- Identifică soluții sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică.- Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologiilor vehiculelor electrice asupra mediului înconjurător.- Analizează și valorifică oportunitățile de afaceri în domeniul vehiculelor electrice.

9. Metode de predare (Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămăneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)

Predarea cursului se desfășoară prin metoda prezentării și interogării. Metodele de predare moderne (videoproiector) sunt utilizate pentru prezentarea notelor de curs, a notelor de aplicații, videoclipuri și aplicații software demonstrative. Notele de curs și prezentările prelegerilor sunt disponibile studenților în format pdf.

Sustinerea orelor de aplicații se bazează pe metoda experimentării, folosind echipamente hardware dedicate și aplicații software. Studenții efectuează măsurători experimentale, analizează și interpretează datele.

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore



1	O scurtă introducere în Electronica auto: trecut, prezent și viitor.	2
2	Vehicule cu motor cu ardere internă (ICE). Componentele principale ale sistemului de propulsie: sistemul de pornire, sistemul de injecție și sistemul de aprindere, senzori și actuatori. Modulul electronic de control (ECM).	4
3	Vehicule electrice hibride (HEV). Topologii hibride pentru sistemul de propulsie. Vehicule Mild-Hybrid. Vehicule hibride hidraulice. Vehicule electrice cu pile de combustie. Vehicule hibride pe gaz.	2
4	Vehicule electrice (VE). Nevoia VE. Arhitectura generală și componente principale ale VE: motor electric, controler motor, acumulator de înaltă tensiune, sistem de gestionare a bateriei, încărcător de bord, sisteme auxiliare. Vehicule electrice solare.	6
5	Rețele de comunicații pentru vehicule. Arhitectura generală a rețelelor CAN (Controller Area Networks): topologie, noduri, mesaje, arbitraj. Rețele LIN (Local Interconnect Network). Rețele FlexRay. Rețele Ethernet auto. Sisteme telematice.	2
6	Clustere de instrumente de bord. Clustere analogice și mixte. Clustere complet digitale. Circuite de bază și senzori pentru manometre. Indicatoare și lumini de avertizare. Unități de infotainment multimedia.	2
7	Diagnosticarea la bord (OBD) a vehiculelor. Principii de bază. Coduri de diagnosticare a erorilor (DTC). Protocolul de comunicare OBD. Servicii OBD. Instrumente portabile OBD, interfețe și aplicații software de diagnoză.	2
8	Sisteme electronice pentru șasiu și caroserie. sistemul de direcție, sistemul de frânare, sistemul de iluminare, sistemul de încălzire și ventilație.	2
9	Sisteme avansate de asistență pentru șofer (ADAS). Componentele principale ale sistemul de asistență pentru controlul conducerii, sistemul de avertizare la coliziune, sistemul de intervenție la coliziune, sistemul de asistență la parcare și alte sisteme auxiliare.	2
10	Modelarea și simularea sistemelor auto. Ciclul de dezvoltare în V. Exemple în Matlab/Simulink.	2
11	Simulare și testare hardware în buclă (Hardware in the Loop, HIL).	2
	Total:	28



Bibliografie:

1. A. Vasile, I. B. Bacîș, “Bazele Electronicii Auto”, Editia III, Editura Cavallioti, 2018.
2. I. B. Bacîș, A. Vasile, “Electrician Electronist Auto”, Editura PIM, 2016.
3. I. B. Bacîș, L. A. Perișoară, “Electronică auto. Îndrumar de laborator”, Editura Cavallioti, București, Editura PIM, Iași, 2019.
4. A. Vasile, Industrial electronics, Cavallioti, ISBN 973-9463-75-4, Bucharest, 2004.
5. Manea C, Manea A, Mecatronics of the modern vehicles, vol. I, vol. II, Matrix-Rom, Bucharest 2000.
6. M. P. Brown, S. Prange, “Convert it: a step-by-step manual for converting an internal combustion vehicle to electric power”, Future Books, 1993.
7. S. Dhameja, “Electric Vehicle Battery Systems”, Butterworth–Heinemann, 2001.
8. J. Larminie, J. Lowry, “Electric Vehicle Technology Explained”, John Wiley & Sons, 2003.
9. Ali Emadi, Handbook Automotive Power Electronics and Motor Drivers, Taylor & Francis, USA 2005.
10. M. Ehsani, Y. Gao, S. E. Gay, A. Emadi, “Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicles - Fundamentals, Theory, and Design”, CRC Press, 2005.
11. V. Pop, H. J. Bergveld, D. Danilov, P. P. L. Regtien, P. H.L. Notten, “Battery Management Systems - Accurate State-of-Charge Indication for Battery-Powered Applications”, Springer, 2008.
12. S. Leitman, B. Brant, “Build Your Own Electric Vehicle”, 2nd Edition, McGraw-Hill, 2009.
13. D. Andrea, “Battery management systems for large lithium-ion battery packs”, Artech House, 2010.
14. I. Husain, “Electric and Hybrid Vehicles: Design Fundamentals”, 2nd Edition, CRC Press, 2010.
15. T. Muneer, M. Kolhe, A. Doyle, “Electric Vehicles: Prospects and Challenges”, Elsevier, 2017.

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Controler de motor pentru vehicule electrice. Studiu de caz pentru Curtis 1238-7601.	2
2	Sisteme de management a bateriilor pentru vehicule electrice. Studiu de caz pentru Orion BMS2.	2
3	Instrumente virtuale pentru monitorizarea vehiculelor electrice prin magistrala CAN.	2
4	Diagnoza vehiculelor utilizând protocolul OBD.	2
5	Instrumente virtuale pentru monitorizarea și diagnoza vehiculelor.	2
6	Stații de încărcare pentru vehicule electrice.	2
7	Evaluare	2
	Total:	



Bibliografie:

1. Curtis Instruments, "Curtis 1232/34/36/38 Manual, OS 14", March 2011.
2. Ewert Energy Systems, "Orion BMS Wiring & Installation Manual", Rev. 4.1.
3. Ewert Energy Systems, "Orion BMS Operation Manual", Rev. 2.1.
4. TC Chargers, "Instructions for 3.3 kW HK-J Series Charger".
5. National Instruments, "NI 9862 Getting Started Guide", June 2015.
6. National Instruments, "NI cDAQ-917x User Manual", May 2013.
7. National Instruments, "NI-CAN Hardware and Software Manual", Sept. 2014.
8. SAE International, "SAE J1979: On-Board Diagnostics", 2006.
9. National Instruments, "Automotive Diagnostic Command Set User Manual", July 2014.
10. Renault, "Logan X90 Service Manual", 2006.
11. L. A. Perişoară, D. I. Săcăleanu, A. Vasile, „Instrument Clusters for Monitoring Electric Vehicles”, 23rd International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME 2017), Constanța, Romania, pp. 379-382, Oct. 26-29, 2017.
12. L. A. Perişoară, A. Vasile, D. I. Săcăleanu, „Vehicles Diagnosis based on LabVIEW and CANinterfaces”, 23rd International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME2017), Constanța, Romania, pp. 383-386, Oct. 26-29, 2017.
13. L. A. Perişoară, I. C. Guran, D. C. Costache, „A Passive Battery Management System for FastBalancing of Four LiFePO4 Cells”, 24th International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME 2018), Iași, Romania, Oct. 25-28, 2018.
14. L. A. Perişoară, E. M. Stamati, L. R. Chițu, D. I. Săcăleanu, „Pilot Platform for Remote Monitoring of an Electric Vehicle”, 24th International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME 2018), Iași, Romania, Oct. 25-28, 2018.
15. B. Anton, A. Florescu, L. A. Perişoară, A. Vasile, R. C. Constantinescu, Ș. G. Roșu, „Methods of Maximizing Power Efficiency for Hybrid Vehicles”, Revue Roumaine des Sciences Techniques – Serie Électrotechnique et Énergétique, Vol. 64, Issue 1, pp. 57–62, Jan.-Mar. 2019.
16. L. A. Perişoară, D. C. Costache, I. C. Guran, Ș. G. Roșu, A. Florescu, „Active Balancing for Efficient Management of a 4S1P LiFePO4 Battery Pack”, in Proc. of the 11th International Symposium on Advanced Topics in Electrical Engineering (ATEE 2019), Bucharest, Romania, March 28-30, 2019.
17. Ș. G. Roșu, M. Ș. Teodorescu, A. Florescu, L. A. Perişoară, “Study of Operating Conditions Impact on Wireless Power Transfer Systems Performance”, in Proc. of the 11th International Symposium on Advanced Topics in Electrical Engineering (ATEE 2019), Bucharest, Romania, March 28-30, 2019.
18. I. B. Bacîș, L. A. Perişoară, “Electronică auto. Îndrumar de laborator”, Editura Cavallioti, București, Editura PIM, Iași, 2019.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
----------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------



11.4 Curs	<ul style="list-style-type: none">- cunoașterea și înțelegerea noțiunilor teoretice fundamentale;- analiza comparativă a tehnicilor și metodelor de testare;- capacitatea de a aplica noțiunile teoretice pentru rezolvarea problemelor practice.	Examen final la sfârșitul semestrului. Testul grilă acoperă toate prelegerile și conține 30 întrebări.	60%
11.5 Seminar/laborator/proiect	<ul style="list-style-type: none">- dobândirea și înțelegerea cunoștințe predate;- aplicarea practică a metodelor de testare folosind echipamente de laborator;- capacitatea de a analiza rezultatele testării.	La sfârșitul laboratorului, studenții răspund la un test grilă cu întrebări din platforme. Scorul total se obține prin cumularea tuturor scorurilor obținute în fiecare laborator.	40%
11.6 Condiții de promovare			
Susținerea unui test pentru determinarea arhitecturii unui vehicul electric și descrierea echipamentelor electronice. Acumularea a cel puțin 50 de puncte din 100 de puncte.			

12. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților angajatorilor și asociațiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum și cu stadiul actual al cunoașterii în domeniul științific abordat și practicile în instituții de învățământ superior din Spațiul European al Învățământului Superior (SEİS)

Acest curs pregătește absolvenți pentru proiectarea, dezvoltarea, fabricarea și testarea produselor în diferite domenii de inginerie: electronică auto, inginerie electrică, electronică de putere, transport durabil, politici energetice și integrarea vehiculelor electrice în rețele de energie inteligente. Studenții învață cum trebuie să lucreze împreună inginerii electrici și inginerii mecanici pentru a răspunde nevoilor actuale de vehicule curate, eficiente și durabile.

Prelegerile prezintă o descriere sistematică și cuprinzătoare asupra fundamentelor teoriei și proiectării tehnologiilor și sistemelor vehiculelor electrice.

Activitățile practice oferă o privire practică asupra cercetării și dezvoltării implicate în utilizarea și integrarea tehnologiilor vehiculelor electrice, care sunt consolidate cu studii de caz reale pentru conversia vehiculelor clasice în vehicule electrice care au fost implementate în România.

Programul de master oferă studenților absolvenți abilități și instruire adecvată pentru nevoile actuale și calificările științifice și tehnologice, de înaltă calitate și competitivitate, permițându-le angajarea rapidă după absolvire. Acest fapt este în concordanță cu politicile universității, atât din punct de vedere al conținutului, cât și al structurii, dar și în ceea ce privește competențele și deschiderea internațională oferită studenților.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

10.10.2024

Conf. Dr. Lucian Andrei
PERIȘOARĂ

Conf. Dr. Lucian Andrei
PERIȘOARĂ



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



D. Dan

D. Dan

Data avizării în departament

Director de departament

31.10.2024

Prof. Dr. Claudiu DAN

Data aprobării în Consiliul
Facultății

Decan

01.11.2024

Prof. Dr. Mihnea Udrea