

 UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI	FIȘA DISCIPLINEI/MODULULUI	S.A.004	
		Ediția	2024
		Revizia	1
		Pagina	1/7



FIȘA DISCIPLINEI/MODULULUI

 MD-2045, CHIȘINĂU, STR. STUDENȚILOR, 9/7, TEL: 022 50-99-14 | FAX: 022 50-99-10, www.utm.md
ELECTRONICA PENTRU AUTOMOBILE
1. Date despre disciplină/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Departamentul	Microelectronică și Inginerie Biomedicală				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studii	0714.4 Electronica aplicată 0714.5 Microelectronica și Nanotehnologii				
Anul de studii	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
IV	VII	E	S – Disciplină de specialitate	A – Disciplină opțională	5

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/Practice	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
150	30	30/15	-	45	30

3. Precondiții de acces la disciplină/modul

Conform planului de învățământ	Matematica superioară, Fizica, Măsurări electronice, Electrotehnica, Electronica, Circuite și dispozitive electronice, Fizica corpului solid, Materiale și componente în electronică, Arhitectura sistemelor de calcul.
Conform competențelor	Studentul trebuie să cunoască conceptele de bază ale fizicii corpului solid și electronicii, principiile și tehnicile de achiziție a semnalelor și măsurilor electrice și fizice, dar și procesele tehnologice microelectronice. Obținerea competențelor: mijloace de propulsie, bazate pe motoare cu ardere internă, hibride și electrice; sisteme de suspensie, transmisie și frânare a autovehiculelor moderne; sisteme de siguranță pasivă și activă a autovehiculelor moderne; sisteme și echipamente de comandă și control al automobilelor; arhitecturi pentru rețelele de comunicație utilizate în construcția autovehiculelor: LIN, CAN, FlexRay și MOST; modele fizice și virtuale utilizate în dezvoltarea și validarea a rețelelor de comunicație utilizate în construcția autovehiculelor; motoare electrice, baterii pentru propulsie electrică și hibridă; senzori și actuatori ai microsistemelor de comandă încapsulate pentru sistemele și asamblurile autovehiculelor moderne; sisteme de scanare OBD pentru diagnosticul autovehiculelor.

 UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI	FIȘA DISCIPLINEI/MODULULUI	S.A.004	
		Ediția	2024
		Revizia	1
		Pagina	2/7

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă, cretă, proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, folosirea laptopurilor, smartphone-urilor, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
Laborator/seminar	Pentru petrecerea lucrărilor de laborator în sală este nevoie de tablă, calculatoare, stand-uri tip ADA300, ADA301, ADA303, ADA304, ADA305, ADA306, ADA307, Scaner pe Android și Scaner Creader LAUNCH. Pentru petrecerea lucrărilor practice în sală este nevoie de tablă, calculatoare, Scaner pe Android și Scaner Creader LAUNCH. Studenții vor perfecta rapoarte conform condițiilor din indicațiile metodice și orarului. Termenul de predare a raportului pe lucrarea de laborator – 2 săptămâni după finalizarea acesteia. Pentru predarea/depunerea cu întârziere a raportului final corect al lucrării de laborator aceasta se depuncea cu 1pct./săptămână de întârziere.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>CP1. Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentația și tehnologia electronică.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descrierea funcționării dispozitivelor și circuitelor electronice și a metodelor fundamentale de măsurare a mărimilor electrice. • Analiza circuitelor și sistemelor electronice de complexitate mică/ medie, în scopul proiectării și măsurării acestora. • Diagnosticarea/depanarea unor circuite, echipamente și sisteme electronice. • Utilizarea instrumentelor electronice și a metodelor specifice pentru a caracteriza și evalua performanțele unor circuite și sisteme electronice. <p>CP2. Aplicarea metodelor de bază pentru achiziția și prelucrarea datelor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caracterizarea temporală, spectrală și statistică a semnalelor. • Explicarea și interpretarea metodelor de achiziție și prelucrare a semnalelor. • Utilizarea mediilor de simulare pentru analiza și prelucrarea semnalelor • Utilizarea de metode și instrumente specifice pentru analiza semnalelor. <p>CP3. Elaborarea specificațiilor tehnice, achiziția, instalarea și exploatarea echipamentelor de electronica, fixe și mobile.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definirea conceptelor, principiilor și metodelor de proiectare și testare a circuitelor integrate analogice, digitale și de semnale mixte. • Explicarea și interpretarea cerințelor specifice structurilor hardware și software din domeniile: tehnici CAD de realizare a modulelor electronice, microcontrolere, arhitectura sistemelor de calcul, sisteme electronice programabile, electronica de putere, electronica medicală, automotive, sisteme de automatizare. • Identificarea și optimizarea soluțiilor hardware și software ale problemelor legate de: electronica industrială, electronica medicală, electronica auto, automatizări, robotică.
-------------------------	---

 UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI	FIȘA DISCIPLINEI/MODULULUI	S.A.004	
		Ediția	2024
		Revizia	1
		Pagina	3/7
	<p>CP4. Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază din: electronica de putere, sisteme automate, gestionarea energiei electrice, compatibilitate electromagnetică.</p> <ul style="list-style-type: none"> Definirea elementelor specifice care individualizează dispozitivele și circuitele electronice din domeniile electronicii aplicate: electronica de putere, sisteme automate, gestionarea/conversia energiei electrice, electronica medicală, electronica auto, IoT. Elaborarea specificațiilor tehnice, instalarea și exploatarea echipamentelor din domeniile electronicii aplicate. <p>Proiectarea, folosind principii și metode consacrate a unor subsisteme de complexitate redusă, din domeniile electronicii aplicate.</p>		
Competențe transversale	<p>CT1. Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, în condiții de autonomie restransă și asistență calificată.</p> <ul style="list-style-type: none"> Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale <p>CT2. Familiarizarea cu rolurile și activitățile specifice muncii în echipă și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate.</p> <ul style="list-style-type: none"> Definirea activităților pe etape și repartizarea acestora subordonaților cu explicarea completă a îndatoririlor, în funcție de nivelurile ierarhice, asigurând schimbul eficient de informații și comunicarea interumană. <p>CT3. Conștientizarea nevoii de formare continuă; utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru dezvoltarea personală și profesională.</p> <p>Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă folosind surse de documentare tipărite, software specializat și resurse electronice în limba română și, cel puțin, într-o limbă de circulație internațională.</p>		

6. Obiectivele disciplinei/modulului

Obiectivul general	Formarea cunoștințelor fundamentale și aplicative despre problemelor principale de bază și curente în dezvoltarea electronicii pentru industria automotive și proiectarea circuitelor noi, descrierea calculului curenților, tensiunilor, puterilor și selectarea componentelor de bază care stau la baza funcționării circuitelor electronice moderne pentru automobile.
Obiectivele specifice	Formarea la studenți a abilităților de: Utilizarea senzorilor și actuatorilor a microsistemelor de bord ale automobilelor; Utilizarea principiilor de funcționare a sistemelor de aprindere pentru motoare tip MAS; Analiza principiilor de frînare a automobilelor cu sisteme de antiblocare a roților – ABS ; Achiziționarea și interpretarea informațiilor între diferitele noduri de pe magistralele tip CAN și LIN; Utilizarea echipamentelor de diagnosticare tehnică a autovehiculelor din generația a 3-a și 4-a utilizând metode și abordări diferite.

 <small>UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI</small>	FIȘA DISCIPLINEI/MODULULUI	S.A.004	
		Ediția	2024
		Revizia	1
		Pagina	4/7

7. Conținutul disciplinei/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redușă
Tematica cursurilor		
T1. INTRODUCERE GENERALĂ ÎN ELECTRONICA PENTRU AUTOMOBILE. Rolul electronicii în majorarea performanțelor automobilelor. Noțiuni generale despre electronica automobilelor, sisteme încorporate și microsisteme de comandă. Scopul și obiectivele studierii disciplinei.	2	-
T2. STRUCTURA AUTOMOBILELOR MODERNE ȘI PROBELEMELE LOR. Structura, componența și funcționarea subsistemelor/componetelor automobilelor. Problemele de eficiență, performanță, siguranță și protecție a mediului ambiant cu care se confruntă automobilele clasice.	4	-
T3. SISTEMELE ELECTRONICE DE BORD PENTRU AUTOMOBILE. MICROSISTEME DE COMANDĂ ÎNCORPORATE PENTRU MANAGEMENTUL MOTOARELOR CU ARDERE INTRENĂ TIP MAS. Specificul motoarelor cu ardere internă moderne: alimentare prin injecția directă și indirectă a combustibilului; aprinderea amestecului cu combatere a detonațiilor; controlul fazelor de distribuție a gazelor în cilindri; controlul temperaturii motorului; monitorizarea ungerii motorului. Microsisteme de comandă a alimentării motorului monopunct și multipunct, reglare amestecului cu buclă deschisă și închisă; recircularea gazelor; aprinderea cu control electronic cu bobine singulare, binare și individuale; controlul electronic al distribuției gazelor în cilindri.	4	-
T4. MICROSISTEME DE COMANDĂ ÎNCORPORATE PENTRU MANAGEMENTUL MOTOARELOR CU ARDERE INTRENĂ TIP MAC. Specificul motoarelor cu ardere internă moderne tip MAC (diesel): alimentarea cu combustibil prin diverse moduri de injecție, cu și fără supraalimentare, cu și fără răcirea aerului de admisie. Microsisteme de comandă a alimentării motorului MAC; recircularea gazelor; controlul electronic al distribuției gazelor în cilindri.	2	-
T5. MICROSISTEME DE COMANDĂ ÎNCORPORATE PENTRU TRANSMISIA AUTOMATĂ (AT). Cutia de viteze - ansamblu de roți dințate care servește la transformarea forței și transmiterea mișcării de rotație. Transmisia automată care realizează schimbarea treptelor de viteză fără intervenția conducătorului automobilului, decizia de schimbare a treptelor de viteză este luată de microsistemul electronic de comandă al cutiei de viteze, în baza	2	-

<p>informațiilor provenite de la senzori (poziție pedală accelerație și viteza automobilului). Componenta cutiei de viteze automate: funcționarea mecanismului planetar. Hidrotransformatorul - subansamblul care transmite momentul motor cutiei de viteze, prin intermediul unui fluid de lucru (ATF). Unitatea electronică de comandă - modalitatea de acționare a treptelor și programul de schimb al treptelor cutiei automate.</p>		
<p>T6. MICROSISTEME DE COMANDĂ ÎNCORPORATE PENTRU FRÂNAREA AUTOMOBILELOR (ABS). Principiul și specificul de frânare a automobilelor. Frână tradițională - mod de funcționare, performanțe și probleme. Tipuri de frâne și modul lor funcționare. Sistem de frânare cu antiblocarea roților - ABS. Structura sistemului ABS. Sensorii de turații roți - măsurarea vitezei și accelerației automobilelor. Modulatorul hidraulic de presiune alichidului de frânare. Asigurarea forței de frânare individual la fiecare roată. Performanțele și avantajele ABS. Combinarea sistemelor ABS cu sisteme antiderapaj (ASR) și control direcție automobile.</p>	2	-
<p>T7. TESTAREA ȘI DIAGNOSTICAREA AUTOMOBILELOR. ABORDĂRI, METODE ȘI PROCEDEE DE TESTARE ȘI DIAGNOSTICARE A AUTOMOBILELOR. Noțiuni generale despre testare și diagnosticare tehnică: acționarea obiectului, reacția obiectului, moduri de generare a testelor: determinantă și funcțională, identificarea simptomelor defectelor, localizarea defectelor. Descrierea generală a testării externe și autotestării automobilelor. Metode de testare și diagnosticare tehnică aplicate în automobile. Abordări în diagnosticarea tehnică: Intuitivă/euristică; determinarea automatizată a defectelor în bază de arbore; determinare automatizată a defectelor în bază de sistem expert.</p>	2	-
<p>T8. GENERAȚII DE SISTEME DE TESTARE A AUTOMOBILELOR. STRUCTURA, COMPONENTA ȘI FUNCȚIONAREA TESTERELOR. Analiza generațiilor echipamentelor de diagnosticare tehnică a autovehiculelor - de la cele mai simple până la sistemele moderne distribuite. Componenta, funcționalitățile, avantajele și dezavantajele sistemelor testare din generațiile a 3-a . Exemplificari: Bosch, Lucas, ș.a. Descrierea componentei, funcționalităților, avantajelor și dezavantajelor sistemelor testare din generația a 4-a. Exemplificari: scanere, testere Bosch.</p>	4	-
<p>T9. AUTODIAGNOSTICAREA (SELF DIAGNOSIS) A AUTOMOBILELOR MODERNE. Principiul de autotestare. Abordari de autotestare și coduri de defecte la autotestare. Modalități de acces la codurile de defecte la autotestare. Standardul OBD-II. Echipamente de acces la codurile de audodiagnostică: mod de acces, structura și performanțe.</p>	4	-
<p>T10. Tema 10 TENDINȚELE DEZVOLTĂRII AUTOMOBILELOR: AUTOMATIZARE, INTELECTUALIZARE, INTERCONECTARE. Direcțiile de bază a tendințelor dezvoltării automobilelor. Conceptul de</p>	4	-

 UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI	FIȘA DISCIPLINEI/MODULULUI	S.A.004	
		Ediția	2024
		Revizia	1
		Pagina	6/7
„vehicul definit de software” - rezultă din evoluția automobilului a unui instrument funcțional bazat pe hardware către o experiență de utilizator centrată pe software. Vehiculul definit de software va asigura mai multe avantaje în comparație cu predecesorul său definit de hardware, oferind în același timp performanțe superioare, noi caracteristici de siguranță, confort și comoditate.			
Total curs:		30	-
Tematica lucrărilor practice			
LP1. Managementul electronic al Motorului.		2	-
LP2. Mentenanța echipamentului electric și electronic în automobile.		4	-
LP3. Diagnosticarea funcționării senzorilor din automobile.		2	-
LP4. Diagnosticarea funcționării actuatorilor din automobile.		2	-
LP5. Diagnosticarea funcționării sistemului ABS.		1	-
LP6. Diagnosticarea automobilelor de tip MAS și MAC.		2	-
LP7. Diagnosticarea automobilelor hibride.		2	-
Total lucrări practice:		15	
Tematica lucrărilor de laborator			
LL1. Introducere. Tehnica securității.		2	-
LL2. Studiarea sistemului de alimentare cu energie electrică a automobilelor.		4	-
LL3. Studiarea sistemelor de aprindere a motoarelor cu aprindere prin scânteie (MAS).		4	-
LL4. Studiarea setului de senzori aplicați în microsistemele de comandă ale automobilelor.		4	-
LL5. Studiul sistemelor de injecție a combustibilului în motoarele cu ardere prin scânteie (MAS).		4	-
LL6. Studiarea setului de actuatori aplicați în microsistemele de comandă ale automobilelor.		4	-
LL7. Studiul rețelelor de microsisteme de comandă ale automobilelor.		4	-
LL8. Studiarea sistemelor hibride în automobile.		4	-
Total lucrări de laborator:		30	

8. Referințe bibliografice

Principale	1. DIMITRIU, L. — <i>Electronică pentru automobile</i> , Rotaprint, Universitatea Tehnică “Gh. Asachi” Iași, 2003; 2. ARAMĂ, C.; GRÜNWALD, B. — <i>Motoare cu ardere internă. Procese și caracteristici</i> , Editura Tehnică, București, 1966; 3. DIMITRIU, L.; PANTILIMONESCU, FL.; NICULESCU, T. — <i>Sisteme Electronice de control pentru automobile. Injecția de benzină și aprinderea</i> , Editura Militară, București 1995; 4. <i>BOSCH Automotive Handbook</i> , Third Edition, Stuttgart, 1993; 5. BONCOI, J; TURCOIU, T; TIME, AL. — <i>Echipamente de injecție pentru motoare cu ardere internă</i> , Editura Tehnică, București 1987; 6. STRATULAT, M.; COPAE, I. — <i>Alimentarea motoarelor cu aprindere prin scânteie. Scheme comentate de carburatoare, injecția de benzină și lemente auxiliare</i> , Editura Tehnică, București, 1992.
Suplimentare	1. BOSCH, R. – <i>Bosch Automotive Electrics and Automotive Electronics: Systems and</i>

- Components, Networking and Hybrid Drive*, 5th Edition, GmbH (Ed.), 2007, 529 p.
2. DENTON, T. – *Automobile Electrical and Electronic Systems*, Third edition., BA, AMSAE, MITRE, Cert.Ed., 2000, 467 p.
 3. BONNICK, A. W. M. – *Automotive Computer Controlled Systems: Diagnostic tools and techniques*, MPhil CEng MIMechE MIRTE, 2001, 265 p.
 4. BOSCH, R. – *Gasoline-engine management: Basics and components*, 1st Edition, GmbH (Ed.), 2001, 89 p.
 5. NEGURESCU, N.; PANĂ, C.; POPA, M.G. – *Motoare cu ardere internă. Procese*, Editura MATRIX ROM, București, 1995
 6. PANĂ, C.; POPA, M.G.; NEGURESCU, N. – *Motoare cu ardere internă. Cinematică dinamică, echilibraj*, Editura MATRIX ROM, București, 1997
 7. ADLER, U. — *BOSCH - Technical Instruction, Electronic Gasoline Fuel Injection System with Lambda Closed-Loop Control MOTRONIC*, Robert Bosch GmbH, Stuttgart 1985, Delta Press Ltd.;
 8. ADLER, U. — *BOSCH - Technical Instruction, Electronic Gasoline Fuel Injection System with Lambda Closed-Loop Control L-Jetronic*, Robert Bosch GmbH, Stuttgart 1985, Delta Press Ltd.;
 9. ADLER, U.; BAUER, H. — *Engine Electronics. Bosch Technical Instruction*, Robert Bosch GmbH, 1985;
 10. ADLER, U.; BAUER, H. — *Pkw-Bremsanlagen. Technische Unterrichtung*, Robert Bosch GmbH, 1991;
 11. ADLER, U.; BAUER, H. — *Schaltzeichen und Schaltpläne für Kraftfahrzeuge. Technische Unterrichtung*, Robert Bosch GmbH, 1990;
 12. ADLER, U.; BAUER, H. — *Generatoren. Technische Unterrichtung*, Robert Bosch GmbH, 1993;
 13. ADLER, U.; BAUER, H. — *Elektronisches Benzineinspritzsystem mit Lambda-Regelung Jetronic. Technische Unterrichtung*, Robert Bosch GmbH, 1985;
 14. ADLER, U.; BAUER, H. — *Elektronisches Benzineinspritzsystem mit Lambda-Regelung Mono-Jetronic. Technische Unterrichtung*, Robert Bosch GmbH, 1991;
 15. ADLER, U.; BAUER, H. — *Mechanisch-elektronisches Benzineinspritzsystem mit Lambda-Regelung KE-Jetronic. Technische Unterrichtung*, Robert Bosch GmbH, 1985;
 16. ADLER, U.; BAUER, H. — *Mechanisches Benzineinspritzsystem mit Lambda-Regelung Jetronic. Technische Unterrichtung*, Robert Bosch GmbH, 1985;
 17. ADLER, U.; BAUER, H. — *Elektronik und Mikrocomputer. Technische Unterrichtung*, Robert Bosch GmbH, 1991;
 18. ADLER, U.; BAUER, H. — *Abgastechnik für Ottomotoren. Technische Unterrichtung*, Robert Bosch GmbH, 1990;
 19. ADLER, U.; BAUER, H. — *Zündkerzen. Technische Unterrichtung*, Robert Bosch GmbH, 1990;
 20. JURGEN RONALD – *Automotive Electronics Handbook*, McGraw-Hill, Inc., New-York, 1995, ISBN 0-07-033189-8.

9. Evaluare

Periodică		Curentă	Studiu individual	Proiect/teză	Examen
EP 1	EP 2				
15%	15%	15%	15%	-	40%

Standard minim de performanță

Prezența și activitatea la prelegeri, lucrări practice și lucrări de laborator

Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre evaluări, lucrări practice și lucrări de laborator

Obținerea notei minime de „5” la lucrul individual;

Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii conținuturilor teoretice specifice legate de controlul electronic al sistemelor de pe automobile.