

## FIȘA DISCIPLINEI

(licență)

### 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea "Ștefan cel Mare" Suceava
Facultatea	Inginerie Mecanică Autovehicule și Robotică
Departamentul	Mecanică și Tehnologii
Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Mecatronică

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	MECATRONICA AUTOMOBILELOR				
Titularul activităților de curs	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI				
Titularul activităților aplicative	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI				
Anul de studiu	IV	Semestrul	7	Tipul de evaluare	Examen
Regimul disciplinei	Categorizația formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC – complementară				DS
	Categorizația de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DI

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

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar	0	Laborator	2	Proiect	0
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar	0	Laborator	28	Proiect	0

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	14
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	13
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	14
II d) Tutoriat	-
III Examinări	3
IV Alte activități:	-

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	41
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	100
Numărul de credite	4

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>● DF.O1.01 - Analiză matematică</li> <li>● DF.O1.02 - Algebră, geometrie analitică și diferențială</li> <li>● DF.O2.12 - Fizică</li> <li>● DID.04.10 - Termotehnică</li> </ul>
Competențe	-

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	● calculator portabil, videoproiector, note de curs în format editat, prezentări animații specifice mecatronicii autovehiculelor	
Desfășurare aplicații	Seminar	● nu este cazul
	Laborator	● îndrumar de laborator, referate de laborator în format editat și în format electronic, standuri experimentale, desktopuri - 10 buc. Software specializat: CoolPack, Cycle Pad, ESI[tronic], Vag Com, SP107, Madur GA12,
	Proiect	● nu este cazul

6. **Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	CP20 – Sintetizează informații 1CR CP21 – Testează unități mecatronice 2CR CP23 – Instalează echipamente mecatronice 1CR
Competențe transversale	-

7. **Obiectivele disciplinei** (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	Disciplina permite cunoașterea, gestionarea și monitorizarea componentelor sistemelor mecatronice ale autovehiculelor privind tracțiunea, creșterea siguranței, reducerea noxelor, economicității motorului și sporirii confortului interior. Cursanții vor avea capacitatea de a opera cu principalele concepte de specialitate, și să elaboreze schițe și desene pornind de la aplicarea practică a teoriei și metodologiei specifice domeniului (C3; C6)
Obiective specifice	<p>1. <b>Cognitive</b> (<i>cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor disciplinei</i>)</p> <p><b>a. Cunoaștere și înțelegere:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- deprinderea de a utiliza corect termenii de specialitate axați pe fenomenologie de a înțelege rolul controlului electronic;</li> <li>- definirea conceptelor specifice sistemelor mecatronice cum ar fi cele despre senzori și actuatori în tehnologia autovehiculelor, funcționarea sistemelor de injecție, sisteme de siguranță etc.</li> </ul> <p><b>b. Explicare și interpretare:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stabilirea unor conexiuni între cunoașterea proceselor din autovehicule și sistemele de monitorizare electronică a parametrilor în concordanță cu evoluția proceselor dinamice;</li> <li>- obișnuirea studenților de argumentare a enunțurilor prin predare interactivă;</li> <li>- dezvoltarea capacității studenților de a analiza și sintetiza, de a generaliza, și în final de a concretiza în soluții funcționale noțiunile disciplinei studiate ;</li> <li>- mărirea gradului de interpretare a rezultatelor derivate din activitățile practice cumulat cu activități demonstrative de laborator;</li> </ul> <p><b>2. Tehnice / profesionale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obișnuirea studenților de a identifica componente mecatronice din autovehicule, senzorii, traductoarele, actuatorii și de a putea să descrie modul de funcționare a acestora;</li> <li>- capacitatea de a urmări o schemă electrică/electronică, de a efectua măsurători și de a detecta cu echipament specializat informațiile furnizate de microcontrolerele mecatronice ale autovehiculului;</li> <li>- atragerea studenților către activități de proiectare și cercetare în mecatronica autovehiculelor;</li> </ul> <p><b>3. Atitudinal – valorice:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- centrarea activității studenților pe un spirit valoric riguros și adoptarea de ambele părți a unui comportament etic;</li> <li>- promovarea inter-disciplinarității prin abilitatea de a colabora cu specialiști din alte domenii cum ar fi optica, electronica sau informatica;</li> <li>- deprinderea studenților de a avea o atitudine pozitivă la sugestii, cerințe, sarcini didactice și satisfacția de a răspunde la astfel de provocări prin promovarea de idei noi prin mini-proiecte;</li> <li>- obișnuirea studenților cu rolul autovehiculelor în mediul economic în contrast cu efectul poluării; adoptarea de către aceștia a unor atitudini pozitive privind reducerea noxelor.</li> </ul>

	<p>Laborator</p> <p><b>Tehnice / profesionale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- efectuarea de activități practice în cadrul lucrărilor de laborator axate și pe un caracter interpretativ-demonstrativ;</li> <li>- obișnuirea studenților de a dezvolta capacități privind evaluarea echipamentelor mecatronice la un autovehicul;</li> <li>- analiza funcțională a sistemelor de injecție controlate electronic;</li> <li>- capacitatea de a transpune în practică informațiile dobândite;</li> <li>- posibilitatea de a evalua prin diagnoză performanțele atinse de diverse echipamente mecatronice;</li> <li>- urmărirea pe soft specializat a erorilor și posibilitatea de a le interpreta;</li> <li>- dezvoltă unor abilități de cercetare și creativitate.</li> </ul>
--	--

## 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații/Rezultatele învățării
<p><b>1. NOȚIUNI INTRODUCTIVE</b></p> <p>Curs introductiv. Prezentarea obiectivelor cursului, tematicii disciplinei, bibliografiei, modului de evaluare pe parcurs și a celui de evaluare finală, precum și realizarea altor clarificări necesare</p> <p>1.1 Definirea și clasificarea autovehiculelor.</p> <p>1.2 Componentele de bază și principiile constructive ale autovehiculelor.</p> <p>1.3 Lucrul mecanic, puterea și momentul motor;</p> <p>1.4 Randamentul și consumul specific de combustibil;</p> <p>1.5 Regimurile de funcționare ale motoarelor autovehiculelor;</p> <p>1.6 Sarcina motorului</p>	2	<p>Instruire, expunere, conversație</p> <p><b>Resurse procedurale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● algoritimizare</li> <li>● problematizare,</li> <li>● studii de caz</li> <li>● brainstorming</li> <li>● explicații fenomenologice</li> <li>● lucru frontal cu studenții</li> </ul>	<i>Curs introductiv</i>
<p><b>2. SENZORI ȘI ACTUATORI SPECIFICI AUTOVEHICULELOR</b></p> <p>2.1. Noțiuni introductive. Clasificarea senzorilor utilizați la autovehicule</p> <p>2.2. Senzorii de ploaie</p> <p>2.3. Traductoare de măsurare a turației roților autovehiculelor</p> <p>2.4. Senzori pentru calitatea aerului din habitacul</p>	2	<p>● lucru frontal cu studenții</p>	<i>Identificarea senzorilor dedicați autovehiculelor</i>
<p>2.5. Senzori pentru determinarea unghiului de rotire a volanului și caroseriei</p> <p>2.6. Senzori de impact</p> <p>2.7. Sonda Lambda</p> <p>2.8. Senzori și actuatori specifici echipamentului electronic de aprindere și injecție</p>	2	<p><b>Resurse procedurale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● algoritimizare,</li> <li>● problematizare</li> <li>● studii de caz</li> <li>● brainstorming</li> <li>● explicații fenomenologice</li> <li>● lucru frontal cu studenții</li> </ul>	<i>Cunoașterea principiilor de funcționare a senzorilor și actuatorilor</i>
<p><b>3. SISTEME ELECTRONICE DE APRINDERE LA M.A.S.</b></p> <p>3.1 Sisteme clasice de aprindere</p> <p>3.2 Sisteme de aprindere tranzistorizate</p>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● algoritimizare,</li> <li>● problematizare</li> <li>● studii de caz</li> <li>● brainstorming</li> <li>● explicații fenomenologice</li> </ul>	<i>Analiza funcționării sistemelor de aprindere clasice</i>
<p>3.3 Sisteme de aprindere controlate electronic;</p> <p>3.4.1 Aprinderea electronică EZ;</p> <p>3.4.2 Aprinderea electronică integrală VZ;</p>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● lucru frontal cu studenții</li> </ul>	<i>Studierea aprinderii electronice la autovehicule</i>
<p><b>4. STEME DE INJECȚIE CU COMANDĂ MECANICĂ</b></p> <p>4.1. Injecția mecanică indirectă tip Kugelfisher</p> <p>4.2. Injecția mecanică indirectă a firmei LUCAS</p>	2		<i>Înțelegerea principiilor ce stau la baza injecției comandate mecanic</i>

<b>5. CONTROLUL ELECTRONIC AL DOZĂRII AMESTECULUI LA M.A.S.</b> 5.1. Scurt istoric privind apariția controlului electronic al injecției benzinei 5.2. Controlul electronic al sistemelor de injecție 5.2.1 Bazele controlului electronic a sistemelor de injecție 5.2.2 Unitate de control electronic bazată pe generatorul de semnal 5.2.3 Unitate de control electronic bazată pe memorii 5.2.4 Unitate de control electronic cu microprocesor	2	<b>Resurse materiale:</b> ● videoproiector ● cursuri în format electronic ● animații video ● softuri educaționale	<i>Cunoașterea modului în care se realizează controlul electronic al dozării combustibilului</i>
<b>6. SISTEME ELECTRONICE DE CONTROL A INJECȚIEI ȘI APRINDERII BENZINEI</b> 6.1. Injecția mecanică indirectă Bosch K-Jetronic	2		<i>Diferențierea între funcționarea clasică și sistemul Jetronic</i>
6.2. Sistemul de injecție KE-Jetronic 6.3. Sistemul de injecție D-Jetronic 6.4. Sistemul de injecție L-Jetronic	2		<i>Studiul funcționării sistemelor Jetronic</i>
6.5. Sistemul de injecție LH-Jetronic 6.6. Sistemul de injecție Mono-Jetronic 6.7. Sistemul de injecție Motronic	2		<i>Studiul funcționării sistemelor Jetronic</i>
<b>7. SISTEME ELECTRONICE DE CONTROL A INJECȚIEI LA MOTOARELE DIESEL</b> 7.1. Principiul injecției diesel 7.2. Gestionarea parametrilor care influențează injecția motorinei 7.3. Circuitul de alimentare de joasă presiune	2		<i>Cunoașterea principiului injecției diesel controlate</i>
7.4. Circuitul de alimentare de înaltă presiune 7.5. Pompa Bosch cu element de pompare axial	2	<b>Resurse procedurale:</b> ● algoritimizare, problematizare ● studii de caz ● brainstorming ● explicații fenomenologice ● lucru frontal cu studenții	<i>Studiul sistemelor de injecție diesel Bosch</i>
7.6. Pompa Lucas cu element de pompare radial 7.7. Gestionarea electronică a avansului 7.8. Funcția de suprasarcină 7.9. Corecția electronică a debitului	2		<i>Identificarea elementelor specifice injecției Lucas și a celor de control a injecției</i>
<b>8. SISTEME DE INJECȚIE DIESEL</b> 8.1. Sistemul de injecție Common Rail 8.2. Pompe de înaltă presiune 8.3. Rampa comună 8.4. Injectoare diesel comandate electronic 8.5. Comanda injectoarelor diesel	2	<b>Resurse materiale:</b> ● videoproiector ● cursuri în format electronic ● animații video ● softuri educaționale	<i>Înțelegerea funcționării sistemelor de injecție diesel tip Common Rail</i>
Bibliografie			
1. Farcaș Flavian, Mecatronica automobilului, format electronic, 249. Pag. download 2021, <a href="http://www.mec.legacy.tuiasi.ro/ro/images/OMM/Mecatronics%20Automobilului.pdf">http://www.mec.legacy.tuiasi.ro/ro/images/OMM/Mecatronics%20Automobilului.pdf</a> 2. Konrad Reif, Automotive Mechatronics - Automotive Networking, Driving Stability Systems, Electronics, Springer Vieweg, ISBN 978-3-658-03974-5 ISBN 978-3-658-03975-2 (eBook), DOI 10.1007/978-3-658-03975-2, 588 pag., Springer Fachmedien Wiesbaden 2015, format electronic. 3. Dimitriu L., Pantilimonescu F., Niculescu T. – <i>Sisteme electronice de control pentru automobile, - Injecția de benzină și aprinderea</i> , Ed. Militară, București, 1995 – 1 ex. 4. Manea L.C. și Manea A.T. – <i>Mecatronics automobilului modern</i> , vol. 1-2, MATRIX ROM București, 2000 – 1 ex. 5. Mihai I. - <i>Mecatronics automobilelor</i> , Curs editat electronic, Universitatea Ștefan cel Mare, Suceava, revizuit 2021, <a href="http://www.fim.usv.ro/nou/catedra_componenta.php/id/1">http://www.fim.usv.ro/nou/catedra_componenta.php/id/1</a>			
Bibliografie minimală			
1. Mihai I. - <i>Mecatronics autovehiculelor</i> , Curs editat electronic, Universitatea Ștefan cel Mare, Suceava, revizuit 2021, <a href="http://www.fim.usv.ro/nou/catedra_componenta.php/id/1">http://www.fim.usv.ro/nou/catedra_componenta.php/id/1</a>			

Aplicații (Seminar/laborator/proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații/Rezultatele învățării
<b>LISTA LUCRĂRILOR DE LABORATOR</b>			

1. Laborator introductiv. Familiarizarea studenților cu conținutul laboratorului, prezentarea unor detalii organizatorice, norme de securitate și sănătate în muncă. Analiza parametrilor funcționali și trasarea diagramelor P-V și T-S la motorul Otto cu <i>softul CyclePad</i> ;	2	Instruire, expunere, conversație  Lucrări practice Metode experimentale	<i>Deprinderea de a rula un soft specializat cu stabilirea obiectivelor necesare de determinat</i>
2. Analiza parametrilor funcționali și trasarea diagramelor P-V și T-S la motorul Diesel cu <i>softul CyclePad</i> ;	2		
3. Determinări experimentale cu senzori ultrasonici de proximitate pe platforma ARDUINO UNO și ARDUINO MEGA	2		<i>Lucru în echipă cu efectuarea unor determinări experimentale în timpul alocat</i>
4. Determinarea accelerațiilor și vitezelor cu senzorul MMA8452Q pe platforma ARDUINO UNO și ARDUINO MEGA	2		
5. Studiarea <i>experimentală</i> (în ansamblu) a componentelor mecatronice destinate aprinderii cu ajutorul softului ESI-tronic și a testerului KTS 540 Bosch;	2		
6. Măsurarea parametrilor senzoriali unui autovehicul cu ajutorul multimetrului softului ESI-tronic și a testerului KTS 540 Bosch;	2		<i>Efectuarea de măsurători complexe cu echipament specializat și analizarea rezultatelor obținute</i>
7. Determinări <i>experimentale</i> privind uniformitatea injecției multipunct cu ajutorul standului JETRONIC Bosch destinat măsurării presiunii combustibilului la sistemele K-KE-Jetronic, D-Jetronic, Motronic;	2		<i>Lucru în echipă cu efectuarea unor determinări experimentale în timpul alocat</i>
8. Diagnoza <i>experimentală</i> a sistemelor de injecție ale unui autovehicul utilizând echipamentul KTS 540 Bosch.	2		Determinări experimentale
9. Studiul elementelor componente și a funcționării sistemului de injecție K, KE-Jetronic	2		<i>Simularea aplicațiilor într-un Laborator virtual cu identificarea etapelor de lucru și a timpului necesar</i>
10. Studiul elementelor componente și a funcționării sistemului de injecție Mono-Jetronic	2		
11. Analiza funcțională a circuitului de joasă presiune la sistemele de injecție diesel	2		<i>Lucru în echipă cu efectuarea unor determinări experimentale în timpul alocat</i>
12. Determinarea dozei ciclice de combustibil și studiul funcționării pompelor Bosch de injecție a motorinei	2		
13. Determinarea dozei ciclice de combustibil și studiul funcționării pompelor Lucas de injecție a motorinei	2		
14. Analiza funcțională a unui sistem de injecție tip Common Rail. Evaluare finală	2		Evaluarea cunoștințelor
Bibliografie laborator			
1. <b>MIHAI I.</b> - <i>Mecatronics autovehiculelor – Îndrumar de laborator</i> , editat electronic, Universitatea Ștefan cel Mare, Suceava, 2019, 142 pag., <a href="http://www.fim.usv.ro/nou/catedra_componenta.php/id/1">http://www.fim.usv.ro/nou/catedra_componenta.php/id/1</a>			
2. <b>FIJALKOWSKI, B.T.</b> , Automotive Mechatronics: Operational and Practical Issues, Elsevier, 1-593, 2011.			
Bibliografie minimală laborator			
1. <b>MIHAI I.</b> - <i>Mecatronics autovehiculelor – Îndrumar de laborator</i> , editat electronic, Universitatea Ștefan cel Mare, Suceava, 2019, 142 pag., <a href="http://www.fim.usv.ro/nou/catedra_componenta.php/id/1">http://www.fim.usv.ro/nou/catedra_componenta.php/id/1</a>			

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

● Conținutul disciplinei este în concordanță cu cele ale disciplinelor similare predate la programe de studii de la facultăți de profil din țară și străinătate. În cadrul întâlnirilor cu reprezentanții asociațiilor profesionale și cu angajatorii,

aceștia au fost consultați cu privire la conținutul disciplinei, astfel încât competențele dobândite de absolvenții acestei specializări să răspundă cerințelor pieței muncii.

● Studenții pot lucra ca specialiști în sisteme mecatronice la autovehicule, climatizare, încălzire, motoare termice cât și în producția de piese, subansamble, ansamble specifice domeniului termic.

## 10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
I. Curs	<p><i>Criterii generale:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare (CP20);</li> <li>- completitudinea și corectitudinea cunoștințelor (CP20);</li> <li>- coerența logică, fluența, expresivitatea, forța de argumentare (C20);</li> <li>- capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate în activități intelectuale complexe (C21);</li> </ul> <p><i>Criterii specifice de evaluare:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- înțelegerea principiilor de funcționare ale sistemelor mecatronice de la autovehicule (C21);</li> <li>- abilități de lucru cu diagrame și de interpretare fenomenologică (CP23).</li> </ul> <p><i>Criterii comportamentale:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- participarea activă și frecvența la cursuri;</li> <li>- conștiinciozitatea, interesul pentru studiul individual.</li> </ul>	<p><b>Evaluare orală</b> inițială, continuă (formativă - pe parcursul semestrului) și sumativă</p>	60%
II. Aplicații	<p><i>Criterii generale:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate (CP23);</li> <li>- capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea (CP20).</li> </ul> <p><i>Criterii specifice de evaluare:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- abilități în efectuarea unor lucrări practice, în culegerea și interpretarea datelor experimentale (CP21);</li> <li>- abilități de lucru cu softuri specializate precum ANSYS, Matlab, MathCad, C++ etc. (C21)</li> <li>- modul de transpunere a cunoștințelor acumulate la curs, în activitățile de seminar sau laborator (CP23);</li> <li>- modul de susținere, argumentare și justificare a soluțiilor adoptate în urma calculelor de la seminar sau laborator (CP23).</li> </ul> <p><i>Criterii comportamentale:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- participarea activă și frecvența la aplicații;</li> <li>- conștiinciozitatea, interesul pentru studiul individual.</li> </ul>		40%

Standard minim de performanță

### 10.1. Standard minim de performanță evaluare la curs

Standarde minime pentru nota 5:

- tratarea a minimum două subiecte din cele trei ale biletului de examen;
- cunoașterea terminologiei specifice senzorilor și sistemelor mecatronice ale automobilelor;
- cunoașterea problemelor de bază privind mecatronica automobilelor;
- identificarea principalelor etape de funcționare ale sistemelor de siguranță active și pasive;
- cunoașterea noțiunilor fundamentale pentru cel de-al treilea subiect, fără să poată să dezvolte în detaliu ;

Standarde minime pentru nota 10:

- abilități, cunoștințe certe și profund argumentate privind sistemele mecatronice ale automobilelor;
- însușirea principalelor noțiuni, idei, teorii specifice mecatronicii;
- cunoașterea în detaliu a rolului și a modului de funcționare a echipamentelor mecatronice;
- cunoașterea metodologiei de diagnosticare a sistemelor mecatronice;
- să dovedească un mod personal de abordare și interpretare a cunoștințelor care necesită un studiu mai aprofundat;

### 10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

Standarde minime pentru nota 5:

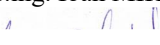
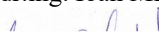
- prezentarea referatelor pentru fiecare lucrare de laborator;
- explicații minimale în descrierea modului de lucru la activitățile practice.


Standarde minime pentru nota 10:

- participarea activă la fiecare lucrare de laborator cu explicarea detaliată a modului de lucru;
- prezentarea corectă a problematicei abordate la lucrările de laborator;
- corectitudine în operarea instalațiilor de laborator;

Fișa disciplinei

- obținerea unor rezultate corecte, o interpretare adecvată a acestora și înțelegerea fenomenelor;
- redarea corectă în referat a principalelor noțiuni, idei, teorii specifice lucrărilor de laborator.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
16.09.2024	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI 	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI 

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
18.09.2024	Șef lucr.dr.ing. Gelu-Marius ROTARU 

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
19.09.2024	Conf.univ.dr.ing Delia-Aurora CERLINĂ 

Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului
19.09.2024	Prof.univ.dr.ing. Ilie MUSCA 