

## PROGRAMA ANALITICĂ / FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea ”Ștefan cel Mare” Suceava
Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Electrotehnică
Domeniul de studii	Ingineria autovehiculelor
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii/calificarea	Echipe și sisteme de comandă și control pentru autovehicule/ inginer

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	<b>MECATRONICA AUTOVEHICULELOR</b>				
Titularul activităților de curs	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI				
Titularul activităților aplicative	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI				
Anul de studiu	III	Semestrul	5	Tipul de evaluare	Colcviu
Regimul disciplinei	Categorica formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DS
	Categorica de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DO

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

I a) Număr de ore pe săptămână	2	Curs	1	Seminar	0	Laborator	1	Proiect	0
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	28	Curs	14	Seminar	0	Laborator	14	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	12
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	18
II d) Tutoriat	
III Examinări	3
IV Alte activități:	0

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	44
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	75
Numărul de credite	3

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

Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DF.01.01 - Analiză matematică</li> <li>• DF.02.10 – Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială</li> <li>• DF.02.11 - Fizică</li> <li>• DD.04.14 - Termotehnică</li> </ul>
------------	--

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

Desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• calculator portabil, videoproiector, note de curs în format editat, prezentări animații specifice mecatronicii automobilelor</li> </ul>	
Desfășurare aplicații	Seminar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nu este cazul</li> </ul>
	Laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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,</li> </ul>
	Proiect	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nu este cazul</li> </ul>

6. **Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C4 Aplicarea cunoștințelor conceptelor și metodelor de bază cu privire la sistemele electrice, electronice și IT utilizate la autovehicule rutiere; C5 Proiectarea și aplicarea tehnologiilor de mentenanță pentru autovehicule rutiere;
Competențe transversale	

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

Obiectivul general al disciplinei	Disciplina permite cunoașterea componentelor sistemelor mecatronice ale automobilelor și stabilește rolul acestora privind creșterea siguranței, reducerii noxelor, economicității motorului și sporirii confortului interior. Se creează studenților obișnuința de a lucra cu aparatură specializată în mecatronica automobilelor și cu softurile aferente acestora. Sunt studiate echipamentele destinate gestionării și monitorizării sistemelor mecatronice ale motoarelor automobilelor. Se pune accent pe cunoașterea modalităților de comandă și control electronic a dozării amestecului la m.a.s. și m.a.c.
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 și de a înțelege rolul controlului electronic;</li> <li>- definirea conceptelor specifice sistemelor mecatronice cum ar fi cele despre senzori și actuatori în tehnologia automobilelor, funcționarea sistemelor de injecție, controlul noxelor, 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 dinamică a proceselor;</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 componentele mecatronice din autovehicule, senzorii, traductoarele, actuatoarele 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 automobilelor;</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 automobilelor 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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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
<b>1. NOȚIUNI INTRODUCTIVE</b> 1.1 Definirea și clasificarea automobilelor. 1.2 Componentele de bază și principiile constructive ale automobilelor. 1.3 Lucrul mecanic, puterea momentului motor randamentul și consumul specific de combustibil. Regimurile de funcționare ale motoarelor automobilelor. Sarcina motorului.	2	<b>Resurse procedurale:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• algoritmizare</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. Analiza funcționării sistemelor de aprindere clasice..</i>
<b>2. SISTEME ELECTRONICE DE APRINDERE LA M.A.S.</b> 2.1 Sisteme clasice de aprindere 2.2 Sisteme de aprindere tranzistorizate 2.3 Sisteme de aprindere controlate electronic;	2		<i>Studierea aprinderii electronice la autovehicule</i> <i>Înțelegerea principiilor care stau la baza injecției comandate mecanic</i>
<b>3. STEME DE INJECȚIE CU COMANDĂ MECANICĂ</b> 3.1. Injecția mecanică indirectă tip Kugelfisher 2.4 Injecția mecanică indirectă a firmei LUCAS	2	<b>Resurse materiale:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• videoproiector</li> <li>• cursuri în format electronic</li> <li>• animații video</li> <li>• softuri educaționale</li> </ul>	<i>Cunoașterea modului în care se realizează controlul electronic al dozării combustibilului</i>
<b>4. CONTROLUL ELECTRONIC AL DOZĂRII AMESTECULUI LA M.A.S.</b> 4.1. Scurt istoric privind apariția controlului electronic al injecției benzinei 4.2. Controlul electronic al sistemelor de injecție 4.2.1 Bazele controlului electronic a sistemelor de injecție 4.2.2 Unitate de control electronic bazată pe generatorul de semnal 4.2.3 Unitate de control electronic bazată pe memorii Unitate de control electronic cu microprocesor	2		<i>Diferențierea între funcționarea clasică și sistemul Jetronic</i>
<b>5. CUNOAȘTEREA DE PRINCIPIU A SISTEMELOR ELECTRONICE DE CONTROL A INJECȚIEI ȘI APRINDERII BENZINEI</b> 5.1. Injecția mecanică indirectă Bosch K-Jetronic 5.2. Sistemul de injecție KE-Jetronic 5.3. Sistemul de injecție D-Jetronic 5.4. Sistemul de injecție L-Jetronic 5.5. Sistemul de injecție LH-Jetronic 5.6. Sistemul de injecție Mono-Jetronic 5.7. Sistemul de injecție Motronic	2	<b>Resurse materiale:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• videoproiector</li> <li>• cursuri în format electronic</li> <li>• animații video</li> <li>• softuri educaționale</li> </ul>	<i>Studiul funcționării sistemelor Jetronic</i>
<b>6. CUNOAȘTEREA DE PRINCIPIU A SISTEMELOR ELECTRONICE DE CONTROL A INJECȚIEI LA MOTOARELE DIESEL</b> 6.1. Principiul injecției diesel 6.2. Circuitul de alimentare de joasă presiune 6.3. Circuitul de alimentare de înaltă presiune 6.4. Gestionarea electronică a avansului. 6.5. Funcția de suprasarcină și de corecție electronică a debitului	2		<i>Cunoașterea principiului injecției diesel controlate electronic. Studiul sistemelor de injecție diesel Bosch și Lucas.</i>
<b>7. SISTEME DE INJECȚIE DIESEL</b> 7.1. Sistemul de injecție Common Rail. Rampa comună 7.2. Pompe de înaltă presiune Bosch și Lucas 7.3. Comanda electronică a injectoarelor diesel 7.4. Controlul electronic al preîncălzirii amestecului la motoarele diesel	2	<i>Înțelegerea funcționării sistemelor de injecție diesel tip Common Rail</i>	

Bibliografie	
1.	<b>APOSTOLESCU, D. TARAZA</b> - <i>Bazele cercetării experimentale a mașinilor termice</i> , Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979 - 2ex.
2.	<b>CRUCERU C. și ENACHE M.</b> - <i>Calitatea și fiabilitatea echipamentelor mecatronice</i> , Tîrgoviște: Editura Macarie, 2002 – 1 ex.
3.	<b>DIMITRIU L., PANTILIMONESCU F., NICULESCU T.</b> – <i>Sisteme electronice de control pentru automobile, - Injecția de benzină și aprinderea</i> , Ed. Militară, București, 1995 – 1 ex.
4.	<b>DOBRESCU R.</b> - <i>Autovehicule inteligente</i> , București: Matrix Rom, 1995 – 2 ex..
5.	<b>FARCAȘ FLAVIAN</b> – <i>Mecatronica automobilului – CURS</i> , specializarea Mecatronică a Facultății de Mecanică Iași, Universitatea Gh. Asachi, 249 pag., 2014. – format electronic. <a href="https://mec.tuiasi.ro/ro/images/OMM/Mecatronic%20Automobilului.pdf">https://mec.tuiasi.ro/ro/images/OMM/Mecatronic%20Automobilului.pdf</a>
6.	<b>GOSEA I., DANCIU G.</b> - <i>Echipamente electrice și electronice pentru autovehicule rutiere: Îndrumar de laborator</i> , Reprografia Universității din Craiova, 1998 – 1 ex.
7.	<b>MANEA L.C. și MANEA A.T.</b> – <i>Mecatronica automobilului modern</i> , vol. 1-2, MATRIX ROM București, 2000 – 1 ex.
8.	<b>MATIES V.</b> – <i>Mecatronica</i> , Cluj-Napoca : Dacia, 1998 – 2 ex.
9.	<b>MATIES V., MANDRU D., TATAR O.</b> ș.a. - <i>Actuatori în mecatronică</i> , Cluj-Napoca : Mediamira, 2000 – 2 ex.
10.	<b>MATIES V., MÎNDRU D., BALAN R.</b> ș.a. - <i>Tehnologie și educație mecatronică</i> , Cluj-Napoca: Todesco, 2001 – 3 ex.
11.	<b>MIHAI I.</b> - <i>Mecatronica automobilelor</i> , Curs editat electronic, Universitatea Ștefan cel Mare, Suceava, 2012, <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>
12.	<b>MIHAI I.</b> - <i>Mecatronica automobilelor</i> , Îndrumar laborator re-editat electronic, Universitatea Ștefan cel Mare, Suceava, 2019, <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>
13.	<b>Ulrich A.</b> – <i>Electricite et electronique pour l'automobile a moteur a essence</i> , Delta Press, France, 1990 – 1 ex.
Bibliografie minimală	
1.	<b>DIMITRIU L., PANTILIMONESCU F., NICULESCU T.</b> – <i>Sisteme electronice de control pentru automobile, - Injecția de benzină și aprinderea</i> , Ed. Militară, București, 1995 – 1 ex.
2.	<b>MIHAI I.</b> - <i>Mecatronica automobilelor</i> , Curs editat electronic, Universitatea Ștefan cel Mare, Suceava, 2012, <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>
3.	<b>Ulrich A.</b> – <i>Electricite et electronique pour l'automobile a moteur a essence</i> , Delta Press, France, 1990 – 1 ex.

Aplicații (Seminar/laborator/proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații/Rezultatele învățării
<b>LISTA LUCRĂRILOR DE LABORATOR</b>			
1. Protecția muncii. Tematica laboratorului. Analiza parametrilor funcționali și trasarea diagramelor P-V și T-S la motorul Otto și Diesel cu <i>softul CyclePad</i> ;	2	Lucrări practice Metode experimentale	<i>Deprinderea de a lucra cu un soft specializat. Stabilirea obiectivelor lucrării.</i>
2. Determinări <i>experimentale</i> cu senzori ultrasonici de proximitate pe platforma ARDUINO UNO și ARDUINO MEGA. Determinarea <i>experimentală</i> a accelerațiilor și vitezelor cu senzorul MMA8452Q pe platforma ARDUINO UNO și ARDUINO MEGA;	2		<i>Lucru în echipă cu efectuarea de măsurători complexe cu echipament specializat. Analiza și interpretarea rezultatelor obținute.</i>
3. Studierea <i>experimentală</i> (în ansamblu) a componentelor mecatronice destinate aprinderii cu ajutorul softului ESI-tronic și a testerului KTS 540 Bosch. Măsurarea parametrilor senzorilor unui autovehicul cu ajutorul multimetrului ( <i>experimental</i> );	2		
4. 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>
5. Studiul elementelor componente și a funcționării sistemului de injecție K, KE-Jetronic multipunct.	2		<i>Identificarea etapelor de injecție, a timpului necesar și a ciclicității.</i>
6. Analiza <i>funcțională</i> a unui sistem de injecție tip Common Rail. Determinarea dozei ciclice de combustibil și studiul funcționării pompelor Bosch de injecție a motorinei	2		<i>Efectuarea unor determinări experimentale pe echipamente diesel.</i>
7. Evaluare finală. Refacerea lucrărilor de laborator.	2		<i>Evaluarea cunoștințelor</i>

<b>Bibliografie</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>MIHAI I.</b> - <i>Mecatronica automobilelor – Îndrumar de laborator</i>, editat electronic, Universitatea Ștefan cel Mare, Suceava, re-editat 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></li> <li>2. <b>MANEA L.C. și MANEA A.T.</b> – <i>Mecatronica automobilului modern</i>, vol. 1-2, MATRIX ROM București, 2000 – 1 ex.</li> <li>3. <b>FIJALKOWSKI, B.T.</b>, <i>Automotive Mechatronics: Operational and Practical Issues</i>, Elsevier, 1-593, 2011.</li> </ol>
<b>Bibliografie minimală</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>MIHAI I.</b> - <i>Mecatronica automobilelor – Îndrumar de laborator</i>, editat electronic, Universitatea Ștefan cel Mare, Suceava, re-editat 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></li> </ol>

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conținutul disciplinei pregătește înțelegerea și interpretarea fenomenelor în domeniu și specialitate, utilizând cunoștințele de mecatronică cu aplicații la autovehicule.</li> <li>• 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.</li> </ul>
---

**10. Evaluare**

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
<b>I. Examen</b>	Gradului de însușire a tematicii subiectelor aferente biletului de examen	Evaluare sumativă – examinare orală	<b>60%</b>
<b>II. Evaluarea activității pe parcurs</b>	Teste, implicare în activitățile practice, prezență, rezultate referate, evaluare cunoștințe pe parcurs	Evaluare continuă și sumativă	<b>40%</b> după cum urmează:
Curs	- teste pe parcursul semestrului - prezență la activități de predare	evaluare continuă	10% 5%
Laborator	- modul de transpunere a cunoștințelor acumulare, prin referate de laborator	evaluare continuă	15%
	- modul de susținere a unei teme de laborator de justificare și interpretare a rezultatelor obținute	evaluare sumativă	10%


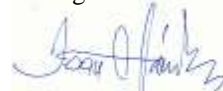
**Standarde minime de performanță**


**Standarde minime pentru nota 5:**

- predarea referatelor de laborator, cu rezultatele determinărilor și calculele efectuate corect;
- tratarea a minim două subiecte din cele trei ale biletului de examen;
- cunoașterea noțiunilor fundamentale pentru cel de-al treilea subiect, fără să poată să dezvolte în detaliu;
- prezență minimală la activitățile ne-obligatorii;

**Standarde minime pentru nota 10:**

- abilități, cunoștințe certe și profund argumentate privind cunoștințe de mecatronica automobilelor;
- să poată analiza și explica funcționarea echipamentelor mecatronice ale automobilelor;
- să dovedească un mod personal de abordare și interpretare a cunoștințelor care necesită un studiu mai aprofundat;

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
1.03.2020	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI 	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI 

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
11.03.2020	

Data aprobării în Consiliul facultății	Semnătura decanului
30.03.2020	