

PROGRAMA ANALITICĂ / FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea "Ștefan cel Mare" Suceava
Facultatea	Inginerie Mecanică, Mecatronică și Management
Departamentul	Mecanică și Tehnologii
Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii/calificarea	Mecatronică / inginer

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	MECATRONICA AUTOVEHICULELOR				
Titularul activităților de curs	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI				
Titularul activităților de seminar/laborator	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI				
Anul de studiu	IV	Semestrul	I	Tipul de evaluare	Examen
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DS
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DO

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	6	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	12
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	10
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	11
II d) Tutoriat	7
III Examinări	2
IV Alte activități:	2

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	40
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"> • DF.O1.01 - Analiză matematică • DF.O1.02 - Algebră, geometrie analitică și diferențială • DF.O2.12 - Fizică
Competențe	<ul style="list-style-type: none"> •

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C5 Proiectarea, realizarea și mentenanța subsistemelor de comanda electronica ale sistemelor mecatronice
Competențe transversale	C6 Proiectare asistata, realizare și mentenanța sistemelor mecatronice prin integrarea subsistemelor componente (meccanic, electronic, optic, informatic etc.)

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

Obiectivul general al disciplinei	Disciplina permite aprofundarea cunoștințelor necesare implementării componentelor mecatronice în sistemele mecatronice ale autovehiculelor pentru creșterea siguranței, reducerea noxelor, economicitate și sporirea confortului interior. Studenții au acces la aparatură specializată în mecatronica autovehiculelor și la softurile aferente. Disciplina cuprinde noțiuni despre echipamentele mecatronice destinate monitorizării aprinderii electronice și modul de funcționare a principalilor senzori și actuatori specifici mecatronicii autovehiculului. Se pune accent pe modalitățile de control electronic a dozării amestecului și pe controlul electronic a injectiei la m.a.s. și m.a.c.
Obiective specifice	<p>1. Cognitive (<i>cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor disciplinei</i>)</p> <p>a. Cunoaștere și înțelegere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - deprinderea de a utiliza corect termenii de specialitate axați pe fenomenologie de a înțelege rolul controlului electronic; - definirea conceptelor specifice sistemelor mecatronice cum ar fi cele despre senzori și actuatori în tehnologia auto, funcționarea sistemelor de injectie, sisteme de siguranță etc. <p>b. Explicare și interpretare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - stabilirea unor conexiuni între cunoașterea proceselor din autovehicule și sistemele de monitorizare electronică a parametrilor în concordanță cu evoluția proceselor dinamice; - obișnuirea studenților de argumentare a enunțurilor prin predare interactivă; - dezvoltarea capacității studenților de a analiza și sintetiza, de a generaliza, și în final de a concretiza în soluții funcționale noțiunile disciplinei studiate ; - mărirea gradului de interpretare a rezultatelor derivate din activitățile practice cumulat cu activități demonstrative de laborator; <p>2. Tehnice / profesionale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obișnuirea studenților de a identifica componente mecatronice din autovehicule, senzorii, tractoarele, actuatorii și de a putea să descrie modul de funcționare a acestora; - 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; - atragerea studenților către activități de proiectare și cercetare în mecatronica autovehiculelor; <p>3. Atitudinal – valorice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - centrarea activității studenților pe un spirit valoric riguros și adoptarea de ambele părți a unui comportament etic; - promovarea inter-disciplinarității prin abilitatea de a colabora cu specialiști din alte domenii cum ar fi optica, electronica sau informatica; - 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; - obișnuirea studenților cu rolul autovehiculelor în mediul economic în contrast cu efectul poluării; adoptarea de către aceștia a unor atitudini pozitive privind reducerea noxelor. <p>• Laborator</p> <p>Tehnice / profesionale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - efectuarea de activități practice în cadrul lucrărilor de laborator axate și pe un caracter interpretativ-demonstrativ; - obișnuirea studenților de a dezvolta capacități privind evaluarea echipamentelor mecatronice la un autovehicul; - analiza funcțională a sistemelor de injectie controlate electronic; - capacitatea de a transpune în practică informațiile dobândite;

	<ul style="list-style-type: none"> - posibilitatea de a evalua prin diagnoză performanțele atinse de diverse echipamente mecatronice; - urmărirea pe soft specializat a erorilor și posibilitatea de a le interpreta; - dezvoltă unor abilități de cercetare și creativitate.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. NOȚIUNI INTRODUCTIVE 1.1 Definierea și clasificarea autovehiculelor. 1.2 Componentele de bază și principiile constructive ale autovehiculelor. 1.3 Lucrul mecanic, puterea și momentul motor; 1.4 Randamentul și consumul specific de combustibil; 1.5 Regimurile de funcționare ale motoarelor autovehiculelor; 1.6 Sarcina motorului	2	Resurse procedurale: <ul style="list-style-type: none"> • algoritimizare • problematizare, • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții 	<i>Curs introductiv</i>
2. SENZORI ȘI ACTUATORI SPECIFICI AUTOVEHICULELOR 2.1. Noțiuni introductive. Clasificarea senzorilor utilizați la autovehicule 2.2. Senzorii de ploaie 2.3. Traductoare de măsurare a turației roților autovehiculelor 2.4. Senzori pentru calitatea aerului din habitacul 2.5. Senzori pentru determinarea unghiului de rotire a volanului și caroseriei 2.6. Senzori de impact 2.7. Sonda Lambda 2.8. Senzori și actuatori specifici echipamentului electronic de aprindere și injecție	2		Resurse procedurale: <ul style="list-style-type: none"> • algoritimizare, • problematizare • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții
3. SISTEME ELECTRONICE DE APRINDERE LA M.A.S. 3.1 Sisteme clasice de aprindere 3.2 Sisteme de aprindere tranzistorizate 3.3 Sisteme de aprindere controlate electronic; 3.4.1 Aprinderea electronică EZ; 3.4.2 Aprinderea electronică integrală VZ;	2	Resurse procedurale: <ul style="list-style-type: none"> • algoritimizare, • problematizare • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții 	
4. STEME DE INECȚIE CU COMANDĂ MECANICĂ 4.1. Injecția mecanică indirectă tip Kugelfisher 4.2. Injecția mecanică indirectă a firmei LUCAS	2		Resurse materiale: <ul style="list-style-type: none"> • videoproiector • cursuri în format electronic • animații video • softuri educaționale
5. CONTROLUL ELECTRONIC AL DOZĂRII AMESTECULUI LA M.A.S. 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	Resurse materiale: <ul style="list-style-type: none"> • videoproiector • cursuri în format electronic • animații video • softuri educaționale 	
6. SISTEME ELECTRONICE DE CONTROL A INECȚIEI ȘI APRINDERII BENZINEI 6.1. Injecția mecanică indirectă Bosch K-Jetronic 6.2. Sistemul de injecție KE-Jetronic 6.3. Sistemul de injecție D-Jetronic 6.4. Sistemul de injecție L-Jetronic 6.5. Sistemul de injecție LH-Jetronic 6.6. Sistemul de injecție Mono-Jetronic 6.7. Sistemul de injecție Motronic	2		Resurse materiale: <ul style="list-style-type: none"> • videoproiector • cursuri în format electronic • animații video • softuri educaționale
			<i>Studiul funcționării sistemelor Jetronic</i>
			<i>Studiul funcționării sistemelor Jetronic</i>

7. SISTEME ELECTRONICE DE CONTROL A INECȚIEI LA MOTOARELE DIESEL 7.1. Principiul inecției diesel 7.2. Gestionarea parametrilor care influențează inecția motorinei 7.3. Circuitul de alimentare de joasă presiune	2		Cunoașterea principiului inecției diesel controlate
7.4. Circuitul de alimentare de înaltă presiune 7.5. Pompa Bosch cu element de pompare axial	2		Sisteme de inecție diesel Bosch
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	Resurse procedurale: • algoritimizare, • problematizare • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții	Inecția Lucas și posibilități de control a inecției
8. SISTEME DE INECȚIE DIESEL 8.1. Sistemul de inecție Common Rail 8.2. Pompe de înaltă presiune 8.3. Rampa comună 8.4. Inecțoare diesel comandate electronic 8.5. Comanda inecțoarelor diesel	2	Resurse materiale: • videoproector • cursuri în format electronic • animații video • softuri educaționale	Înțelegerea funcționării sistemelor de inecție diesel tip Common Rail

Bibliografie

1. **APOSTOLESCU, D. TARAZA** - *Bazele cercetării experimentale a mașinilor termice*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979 - 2ex.
2. **CRUCERU C. și ENACHE M.**- *Calitatea și fiabilitatea echipamentelor mecatronice*, Tîrgoviște: Editura Macarie, 2002 – 1 ex.
3. **DIMITRIU L., PANTILIMONESCU F., NICULESCU T.** – *Sisteme electronice de control pentru automobile, - Inecția de benzină și aprinderea*, Ed. Militară, București, 1995 – 1 ex.
4. **DOBRESCU R.** - *Autovehicule inteligente*, București: Matrix Rom, 1995 – 2 ex..
5. **GHIULAI G., VASILIU CH.**- *Dinamica autovehiculelor*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1975 - 1 ex.
6. **GOSEA I., DANCIU G.**- *Echipamente electrice și electronice pentru autovehicule rutiere: Îndrumar de laborator*, Reprografia Universității din Craiova, 1998 – 1 ex.
7. **HILOHI C., UNTARU M. ș.a.** - *Metode și mijloace de încercare a automobilelor* - București, Editura tehnică, 1982 - 3 ex.
8. **MANEA C., STRATULAT M.** - *Fiabilitatea și diagnosticarea automobilelor*, Editura Militară, București, 1982 - 3 ex.
9. **MANEA L.C. și MANEA A.T.** – *Mecatronics automobilului modern*, vol. 1-2, MATRIX ROM București, 2000 – 1 ex.
10. **MATIES V.** – *Mecatronics*, Cluj-Napoca : Dacia, 1998 – 2 ex.
11. **MATIES V., MANDRU D., TATAR O.ș.a.** - *Actuatori în mecatronics*, Cluj-Napoca : Mediamira, 2000 – 2 ex.
12. **MATIES V., MÎNDRU D., BALAN R. ș.a.** - *Tehnologie și educație mecatronics*, Cluj-Napoca : Todesk, 2001 – 3 ex.
13. **MIHAI I.** - *Mecatronics autovehiculelor*, Curs editat electronic, Universitatea Ștefan cel Mare, Suceava, 2012, http://www.fim.usv.ro/nou/catedra_componenta.php/id/1
14. **MIHAI I.** - *Mecatronics autovehiculelor*, Îndrumar laborator editat electronic, Universitatea Ștefan cel Mare, Suceava, 2009, http://www.fim.usv.ro/nou/catedra_componenta.php/id/1
15. **NEGURESCU N., PANĂ C., POPA G.M.** - *Motoare cu ardere internă* - Procese, Vol.1,2, MatrixRom S.R.L., București, 1995 - 3 ex.
16. **Ulrich A.** – *Electricitate et electronique pour l'automobile a moteur a essence*, Delta Press, France, 1990 – 1 ex.

Bibliografie minimală

1. **DIMITRIU L., PANTILIMONESCU F., NICULESCU T.** – *Sisteme electronice de control pentru automobile, - Inecția de benzină și aprinderea*, Ed. Militară, București, 1995 – 1 ex.
2. **MIHAI I.** - *Mecatronics autovehiculelor*, Curs editat electronic, Universitatea Ștefan cel Mare, Suceava, 2012, http://www.fim.usv.ro/nou/catedra_componenta.php/id/1
3. **Ulrich A.** – *Electricitate et electronique pour l'automobile a moteur a essence*, Delta Press, France, 1990 – 1 ex.

Aplicații (Seminar/laborator/proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
LISTA LUCRĂRILOR DE LABORATOR			
1. Protecția muncii. Tematica laboratorului. Analiza parametrilor funcționali și trasarea diagramelor P-v și T-s la motorul Otto cu <i>softul CyclePad</i> ;	2	Lucrări practice Metode experimentale	Lucrul cu soft specializat

2. Analiza parametrilor funcționali și trasarea diagramelor P-v și T-s la motorul Diesel cu <i>softul CyclePad</i> ;	2		Lucrul cu soft specializat
3. Determinări experimentale cu senzorul ultrasonic de distanță PING pe platforma ARDUINO UNO	2		Determinări experimentale
4. Determinarea accelerațiilor și vitezelor cu senzorul MMA8452Q pe platforma ARDUINO UNO	2		Determinări experimentale
5. Studierea <i>experimentală</i> (în ansamblu) a componentelor mecatronice destinate aprinderii cu ajutorul softului ESI-tronic și a testerului KTS 540 Bosch;	2		Determinări experimentale
6. Măsurarea parametrilor senzorilor unui autovehicul cu ajutorul multimetrului softului ESI-tronic și a testerului KTS 540 Bosch;	2		Efectuarea de măsurători complexe cu echipament specializat
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		Determinări experimentale
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		Laborator virtual
10. Studiul elementelor componente și a funcționării sistemului de injecție Mono-Jetronic	2		Laborator virtual
11. Analiza funcțională a circuitului de joasă presiune la sistemele de injecție diesel	2		Determinări experimentale
12. Determinarea dozei ciclice de combustibil și studiul funcționării pompelor Bosch de injecție a motorinei	2		Determinări experimentale
13. Determinarea dozei ciclice de combustibil și studiul funcționării pompelor Lucas de injecție a motorinei	2		Determinări experimentale
14. Analiza funcțională a unui sistem de injecție tip Common Rail. Evaluare finală	2		Evaluarea cunoștințelor
Bibliografie			
1. MIHAI I. - <i>Mecatronica autovehiculelor</i> , Curs editat electronic, Universitatea Ștefan cel Mare, Suceava, 2012, http://www.fim.usv.ro/nou/catedra_componenta.php/id/1			
2. MANEA L.C. și MANEA A.T. – <i>Mecatronica automobilului modern</i> , vol. 1-2, MATRIX ROM București, 2000 – 1 ex.			
Bibliografie minimală			
1. MIHAI I. - <i>Mecatronica autovehiculelor</i> , Îndrumar laborator editat electronic, Universitatea Ștefan cel Mare, Suceava, 2009, http://www.fim.usv.ro/nou/catedra_componenta.php/id/1			

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

- Conținutul disciplinei pregătește înțelegerea și interpretarea fenomenelor în domeniu și specialitate, utilizând cunoștințele de mecatronică cu aplicații la autovehicule.
- 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. Examen	Gradului de însușire a tematicii subiectelor aferente biletului de examen	evaluare sumativă – examinare orală	60%
II. Evaluarea activității pe parcurs	Teste, implicare în activitățile practice, prezență, rezultate referate, evaluare cunoștințe pe parcurs	Evaluare continuă și sumativă	40% 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%

Standard minim 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 autovehiculelor;
- să poată analiza și explica funcționarea echipamentelor mecatronice ale autovehiculelor;
- să dovedească un mod personal de abordare și interpretare a cunoștințelor care necesită un studiu mai aprofundat;

„Cu aprobarea cadrului didactic titular al disciplinei, studenții pot echivala parțial activități aplicative la care au absentat, prin susținerea unor teste, a unor referate sau a unor proiecte prin care dovedesc dobândirea abilităților, competențelor și cunoștințelor aferente.” (aprobat în CF din 15.01.2018)

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
21.09.2018	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI 	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI 

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
01.10.2018	Prof.dr.ing. Dumitru Amarandei 

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
01.10.2018	Prof.dr.ing. Ilie Muscă 