

## FIȘA DISCIPLINEI

### 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	<b>MOTOARE CU ARDERE INTERNĂ</b>				
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	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DS
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DF

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

I a) Număr de ore pe săptămână	3	Curs	2	Seminar	1	Laborator	1	Proiect	0
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar	14	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	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.O1.10 - Algebră, geometrie analitică și diferențială</li> <li>• DF.O2.11 – Fizică</li> <li>• DID.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	• 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	C1. Aplicarea cunoștințelor fundamentale de cultură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică C2. Elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor
-------------------------	--

	grafice și a documentelor tehnice specifice domeniului Mecatronică și Robotică C3. Realizarea de aplicații de automatizare locală în mecatronică și robotică utilizând componente și ansambluri parțiale tipizate și netipizate precum și resurse CAD C4. Proiectarea, realizarea și mentenanța subsistemelor și componentelor sistemelor mecatronice
Competențe transversale	-

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

Obiectivul general al disciplinei	Disciplina, își propune ca prin cunoștințele predate să deprindă studenții să cunoască și să își însușească principiile funcționării motoarelor cu ardere internă, a rolului mecanismelor care le guvernează și a sistemelor care asigură funcționarea acestora precum cele de alimentare, distribuție, ungere și răcire. 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 (CP1, CP2, CP3, CP4)
Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CURS:</b></li> </ul> <p><b>1. Cognitive (cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor disciplinei)</b></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;</li> <li>- înțelegerea noțiunilor legate de dinamica și construcția mecanismului motor;</li> <li>- însușirea noțiunilor necesare calcului de rezistență (proiectare, dimensionare, verificare) pentru fiecare componentă a mecanismului motor;</li> <li>- cunoașterea materialelor și tehnologiilor moderne de fabricație a componentele mecanismului motor;</li> </ul> <p><b>b. Explicare și interpretare:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stabilirea unor conexiuni între cunoașterea proceselor din motoarele cu ardere internă și a parametrilor acestora în concordanță cu evoluția dinamicii fenomenologice;</li> <li>- obișnuirea studenților de argumentare a enunțurilor prin predare interactivă;</li> <li>- dobândirea de abilități care să permită luarea unor decizii privind optimizarea proiectării subansamblelor mecanismului motor;</li> <li>- mărirea gradului de interpretare a rezultatelor derivate din activitățile practice cumulat cu activități demonstrative de laborator;</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> </ul> <p><b>2. Tehnice / profesionale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obișnuirea studenților de a identifica componentele mecanismului motor 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 motorul cu ardere internă;</li> <li>- atragerea studenților către activități de proiectare și cercetare a motoarelor cu ardere internă;</li> <li>- dobândirea de deprinderi și abilități practice în ceea ce privește montarea și demontarea pieselor componente ale motoarelor cu ardere internă;</li> <li>- valorificarea cunoștințelor prin capacitatea de a identifica și diferenția soluțiile constructive, funcție de tipul motorului.</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;</li> <li>- obișnuirea studenților cu rolul motoarelor cu ardere internă în mediul economic în contrast cu efectul poluării;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- adoptarea de către studenți a inițiativelor și a unor atitudini responsabile privind reducerea noxelor m.a.i.</li> </ul>
	<p><b>Laborator</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tehnice / profesionale:</b> <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 cunoașterea înțelegerea și explicarea rolului funcțional a echipamentelor motoarelor cu ardere internă;</li> <li>- capacitatea de a transpune în practică informațiile dobândite;</li> <li>- posibilitatea de a evalua prin diagnoză performanțele atinse de diverse motoare cu ardere internă;</li> <li>- urmărirea pe soft specializat a erorilor m.a.i. și posibilitatea de a le interpreta;</li> <li>- dezvoltă unor abilități de cercetare și creativitate.</li> </ul> </li> </ul>

## 8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații/Rezultatele învățării
<p>1. 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><b>FORMULA CONSTRUCTIVĂ A MOTORULUI</b></p> <p>1.1 Noțiuni introductive 1.2 Clasificarea motoarelor cu ardere internă 1.3 Procedeele de aprindere 1.4 Numărul de timpi 1.5 Numărul și dispoziția cilindrilor 1.6 Supraalimentarea motoarelor cu ardere internă 1.7 Tipizarea motoarelor</p>	2	Instruire, expunere, conversație, prelegere, participativă, problematizarea, demonstrația	<i>Înțelegerea categoriilor de motoare, a structurii acestora și a modalităților de aprindere</i>
<p>2. <b>REGIMURI DE CALCUL LA PROIECTAREA MOTOARELOR CU ARDERE INTERNĂ</b></p> <p>2.1. Noțiuni introductive 2.2. Regimurile de calcul ale m.a.i. 2.3. Particularități ale calculului de rezistență al organelor motorului</p> <p>3. <b>DINAMICA ȘI CONSTRUCȚIA MECANISMULUI MOTOR</b></p> <p>3.1. Cinematica mecanismului bielă-manivelă</p>	2		<i>Identificarea regimurilor la care funcționează un m.a.i.</i>
<p>3.2. Forțele și momentele care acționează în mecanismul motor</p> <p>3.2.1. Forța de presiune a gazelor 3.2.2. Forțele de inerție ale maselor în mișcare de rotație 3.2.3. Forțele din mecanismul motor</p> <p>3.3. Diagrama polară a fusului maneton și a fusului palier 3.4. Ordinea de aprindere. Steaua manivelor</p>	2		<i>Cunoașterea cinematicii m.a.i. a forțelor și momentelor din elementele constructive ale acestora</i>
<p>4. <b>ECHILIBRAREA MOTOARELOR</b></p> <p>4.1. Cauze care stau la dezechilibrarea motoarelor 4.2. Echilibrarea motoarelor mono sau poli-cilindrice; <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Echilibrarea forțelor</li> <li>▪ Echilibrarea momentelor</li> </ul> </p> <p>4.3. Echilibrarea motoarelor în V <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Echilibrarea forțelor</li> <li>▪ Echilibrarea momentelor</li> </ul> </p>	2		<i>Analiza rolului funcțional al unui motor echilibrat versus unul neechilibrat</i>
<p>5. <b>GRUPUL PISTON, BOLT, SEGMENTŢI</b></p> <p>5.1. Pistonul - analiza funcțională 5.2. Efectul de deformare a pistonului sub acțiunea forțelor 5.3. Bătaia pistonului 5.4. Starea termică, ungerea și uzura pistoanelor 5.5. Evacuarea căldurii din piston 5.6. Calculul și construcția pistonului.</p>	2		<i>Studierea părților constitutive ale pistonului a stării termice a acestuia. Deprinderea de a efectua calcule.</i>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Arhitectura capului pistonului</li> <li>▪ Arhitectura mantalei.</li> </ul>			
5.7. Bolțul pistonului: calcul și construcție 5.8. Segmentii 5.8.1. Analiza funcțională și eficiența segmentilor 5.8.2. Regimul termic al segmentilor 5.8.3. Ungerea segmentilor 5.8.4. Calculul și construcția segmentilor	2		<i>Înțelegerea principiilor care stau la baza alegerii, proiectării și calculului bolțului și segmentilor pistonului</i>
<b>6. BIELA</b> 6.1. Analiza funcțională a bielei 6.2. Variante constructive de biele 6.3. Materiale utilizate la biele 6.4. Calculul bielei 6.5. Cerințe de fabricație a bielei	2		<i>Cunoașterea modului în care funcționează bielele, a materialelor utilizate și a calculelor necesare proiectării</i>
<b>7. ARBORELE COTIT</b> 7.1. Analiza funcțională a arborelui cotit 7.2. Construcția arborelui cotit 7.3. Calculul și alegerea materialelor 7.4. Verificarea la rezistență a arborilor cotiți 7.5. Verificarea la vibrații de tip torsional 7.6. Cerințe de fabricație a arborelui cotit	2	Prelegerea participativă, dezbateră, expunerea, problematizarea, demonstrația	<i>Diferențierea arborilor cotiți funcție de numărul de cilindri, calcul, proiectare, alegerea materialelor</i>
<b>8. PĂRȚILE FIXE ALE MECANISMULUI MOTOR</b> 8.1. Blocul motor 8.2. Chiulasa 8.3. Cilindrii motorului 8.4. Sisteme de lăgăruire	2		<i>Studiul părților fixe ale m.a.i.</i>
<b>9. SISTEMUL DE DISTRIBUȚIE A MOTOARELOR CU ARDERE INTERNĂ</b> 9.1. Rolul sistemului de distribuție 9.2. Mecanismul de distribuție prin supape 9.3. Supapele motorului 9.4. Elementele de acționare ale supapelor 9.5. Calculul mecanismului de distribuție	2		<i>Studiul, înțelegerea rolului funcțional și calculul distribuției m.a.i.</i>
<b>10. SISTEMELE DE ALIMENTARE CU COMBUSTIBIL A M.A.I.</b> 10.1. Sistemul de alimentare prin carbu-rație 10.2. Scurt istoric al carbu-rației m.a.i. 10.3. Carburatorul elementar. 10.3.1. Dispozitivele carburatorului elementar 10.3.2. Dimensionarea elementelor carburatorului 10.4. Sistemul de alimentare prin injecție 10.4.1. Sistemul de alimentare prin injecție de benzină 10.4.2. Sistemul de alimentare prin injecție a m.a.c. 10.4.2.1. Injectorul de combustibil 10.4.2.2. Pompa de injecție cu piston-sertar 10.4.3. Pompa de injecție cu distribuitor rotativ	2		<i>Cunoașterea și diferențierea sistemelor de alimentare a m.a.i. Studiul sistemelor de injecție clasice ale m.a.i. care funcționează după un ciclu Otto sau Diesel</i>
<b>11. SISTEMELE DE UNGERE UTILIZATE LA M.A.I.</b> 11.1. Rolul sistemului de ungere 11.2. Principiul de funcționare a sistemului de ungere 11.3. Elementele componente ale sistemului de ungere 11.3.1. Pompa de ulei 11.3.2. Sorbul pompei de ulei 11.3.3. Filtrele de ulei 11.3.4. Baia de ulei 11.3.5. Radiatorul de ulei 11.4. Ventilația carterului.	2		<i>Identificarea necesității procesului de ungere și cunoașterea rolului elementelor constructive specifice</i>
<b>12. SISTEMELE DE RĂCIRE UTILIZATE LA M.A.I.</b> 12.1. Rolul sistemelor de răcire 12.2. Sisteme de răcire cu lichid 12.2.1. Lichide utilizate la răcirea m.a.i.	2		<i>Înțelegerea funcționării sistemelor de răcire ale m.a.i. funcție de</i>

12.2.2. Categoriile constructive de sisteme de răcire 12.3. Elementele componente ale instalaț. de răcire cu lichid 12.3.1. Pompa de lichid 12.3.2. Radiatorul 12.3.3. Ventilatorul 12.3.4. Termostatul 12.4. Instalațiile de răcire cu aer ale m.a.i.			<i>fluidul vehiculat și a elementelor componente</i>
<b>13. STUDII DE CAZ PRIVIND UTILIZAREA SOFTWARE LA M.A.I.</b> 13.1. Calculul termic pentru m.a.i. cu programe dedicate: Boost, Fire, Kiva, GT-Power, 13.2. Exemple de calcul.	2		<i>Obișnuirea studenților cu softuri specializate</i>
<b>Bibliografie</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Burnete Nicolae Vlad, Burnete Nicolae, Motoare cu ardere internă și termodinamică - Noțiuni fundamentale, UTPRESS, Cluj-Napoca, 2021, ISBN 978-606-737-539-8, 379 pag.</li> <li>2. Grunwald B.- Teoria, calculul și construcția motoarelor pentru autovehicule rutiere, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980;</li> <li>3. Mihai I. - Motoare cu ardere internă: Fundamente – concept, Editura Universității din Suceava, 244 p., 2004 revizuit electronic 2023.</li> <li>4. Mitran T.A., Construcția motoarelor cu ardere internă pentru autovehicule, Ed. Universității din Oradea, 132 p., 2006.</li> <li>5. Negurescu N., Pană C., Popa G.M. - Motoare cu ardere internă - Procese, Vol.1, 2, MatrixRom S.R.L., București, 1995;</li> <li>6. Pană C., Popa M.G. și Negurescu N. - Motoare cu ardere internă : cinematica, dinamica, echilibru, Ed. a 2-a. - Bucuresti: Matrix Rom, 214 p., 1998.</li> </ol>			
<b>Bibliografie minimală</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Burnete Nicolae Vlad, Burnete Nicolae, Motoare cu ardere internă și termodinamică - Noțiuni fundamentale, UTPRESS, Cluj-Napoca, 2021, ISBN 978-606-737-539-8, 379 pag.</li> <li>1. Mihai I. - Motoare cu ardere internă: Fundamente – concept, Editura Universității din Suceava, 244 p., 2004 revizuit electronic 2023.</li> </ol>			

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 Laborator virtual prezentare animații video cu linii asamblare motoare cu ardere internă. Aplicații Cycle Pad.	2	Instruire, expunere, conversație, lucrări practice, metode experimentale	<i>Deprinderea de a distinge care sunt părțile componente ale unui m.a.i.</i>
2. Cunoașterea părților fixe și mobile ale unui motor cu ardere internă – pe stand. Studiul chiulasei, blocului motor și cilindrilor unui m.a.i. Utilizarea softului ESI[tronic] pentru identificarea elementelor constitutive ale m.a.i.	1 1		<i>Identificarea pe categorii folosind un stand experimental a elementelor unui m.a.i.</i>
3. Măsurarea experimentală a gradului de uzură la pistoane, segmenti, bolțuri și biele, arborelui cotit. Analiza experimentală a parametrilor funcționali ai unui motor cu ardere internă cu ajutorul softului Bosch ESI[tronic] sau AutoData	1 1		<i>Măsurători experimentale privind diferite categorii constructive de pistoane, segmenti bolțuri și biele.</i>
4. Sistemul de distribuție: organologie, rol, funcționare, stabilirea fazelor distribuției la m.a.i.	2		<i>Înțelegerea părților constructive ale unui arbore cotit și deprinderea de a-l verifica</i>
5. Studiul experimental al echipamentelor de carburare și injecție de benzină.	2		<i>Cunoașterea părților fixe ale m.a.i. Înțelegerea rolului</i>

			<i>distribuției și a punerii la punct a m.a.i.</i>
6. Determinări experimentale privind uniformitatea injecției diesel.	2		<i>Vizualizarea elementelor de carburanție. Efectuarea de măsurători privind determinarea dozei ciclice de combustibil.</i>
7. Instalația de ungere și răcire a m.a.i. Predarea referatelor. Verificare cunoștințe laborator.	2		<i>Lucru în echipă care impune măsurarea periodicității injecției și a debitului ciclic livrat</i>

#### **Bibliografie laborator**

1. **RAKOSI E., MANOLACHE Gh. ROȘCA R.,** *Motoare cu ardere internă: lucrări practice de laborator*, Iași, format electronic, 109 pag., 2014.
2. **DRĂGĂLINA A., PATRICHI I., COSTINIUC C., VICIU L.,** *Îndrumar laborator motoare cu ardere internă*, Constanța, 48 p., 2003.
3. **MIHAI I., BENIUGA M.,** *Motoare cu ardere internă – Îndrumar de laborator*, editat electronic, Universitatea Ștefan cel Mare, Suceava, 2019, 102 pag., [http://www.fim.usv.ro/nou/catedra\\_componenta.php/id/1](http://www.fim.usv.ro/nou/catedra_componenta.php/id/1)

#### **Bibliografie minimală laborator**

1. **MIHAI I., BENIUGA M.,** *Motoare cu ardere internă – Îndrumar de laborator*, editat electronic, Universitatea Ștefan cel Mare, Suceava, 2019, 102 pag., [http://www.fim.usv.ro/nou/catedra\\_componenta.php/id/1](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**

1. 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.
2. Studenții pot lucra ca specialiști în ingineria autovehiculelor, climatizare, 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
<b>I. Curs</b>	<p><i>Criterii generale:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare (CP1);</li> <li>- completitudinea și corectitudinea cunoștințelor (CP2);</li> <li>- coerența logică, fluența, expresivitatea, forța de argumentare (CP3);</li> <li>- capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate în activități intelectuale complexe inclusiv cele de proiectare (CP4);</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 (CP2);</li> <li>- abilități de lucru cu diagrame și de interpretare fenomenologică (CP4).</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>	<b>Evaluare orală</b> inițială, continuă (formativă - pe parcursul semestrului) și sumativă	<b>60%</b>
<b>II. Aplicații</b>	<p><i>Criterii generale:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate (CP3);</li> <li>- capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea (CP4).</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</li> </ul>		<b>40%</b>

	interpretarea datelor experimentale (CP4); - abilități de lucru cu softuri specializate precum ANSYS, Matlab, MathCad, C++ etc. (CP1) - modul de transpunere a cunoștințelor acumulate la curs, în activitățile de seminar sau laborator (CP2); - modul de susținere, argumentare și justificare a soluțiilor adoptate în urma calculelor de la laborator (CP3). <i>Criterii comportamentale:</i> - participarea activă și frecvența la aplicații; - conștiințiozitatea, interesul pentru studiul individual.		
--	---	--	--

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 terminologia specifică disciplinei;
- cunoașterea problemelor de bază din domeniul motoarelor cu ardere internă;
- identificarea principalelor transformări ale ciclurilor termodinamice;
- recunoașterea principiilor care stau la baza funcționării mașinilor termice;
- 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 cunoștințe de specialitate privind echipamentele motoarelor cu ardere internă (MAI);
- însușirea principalelor noțiuni, idei, teorii specifice părților componente ale MAI;
- cunoașterea rolului și a modului de funcționare a MAI;
- cunoașterea metodologiei de calcul a schimbului termic în MAI;
- să dovedească un mod personal de abordare și interpretare a cunoștințelor care necesită un studiu mai aprofundat;

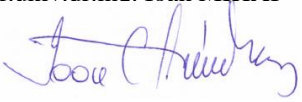
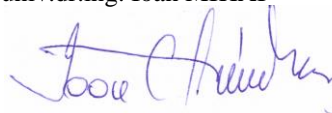
### 10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

Standarde minime pentru nota 5:

- capacitatea de a utiliza corect termenii de specialitate, în context, de a prezenta coerent subiectele la evaluările sumative.
- efectuarea tuturor temelor de proiectare, predarea și întocmirea corectă a proiectelor;

Standarde minime pentru nota 10:

- stăpânirea noțiunilor elementare, problemelor de principiu pe care se bazează disciplina, cunoașterea detaliată a noțiunilor de bază, în procent de 90 % din necesarul de informație pentru fiecare din cele trei subproiecte;
- abilități, cunoștințe certe și profund argumentate privind parametrii termici ai schimbătoarelor de căldură;
- mod personal de abordare și interpretare a proiectului.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
11.09.2023	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI 	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI 

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
22.09.2023	Conf.univ.dr.ing Delia-Aurora CERLINCĂ 

Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului
26.09.2023	Prof.univ.dr.ing. Ilie MUSCA 