FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	de Electrotehnică
Domeniul de studii	Ingineria Autovehiculelor
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Echipamente și Sisteme de Comanda și Control pentru Autovehicule (ESCCA)

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	**TERMOTEHNICĂ**				
Titularul activităților de curs	Lector univ. dr. Cristian PÎRGHIE				
Titularul activităților aplicative	Lector univ. dr. Cristian PÎRGHIE / Asistent univ. dr. Claudiu-Marian PICUS				
Anul de studiu	II	Semestrul	4	Tipul de evaluare	**Verificare**
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				**DF**
	Categoria de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă				**DOB**

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar	1	Laborator/ Lucrări practice	1	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar	14	Laborator/ Lucrări practice	14	Proiect	

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiu individual	41
II.b) Tutoriat (pentru ID)	
III. Examinări	3
1IV. Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual (II+III)	44
Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV)	100
Numărul de credite	**4**

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	• Curs de Fizică, AGAD, Analiză matematică, Tehnologia materialelor
Competențe	• Utilizarea calculelor matematice, elemente de fizică / chimie

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului		• Tablă, videoproiector, laptop, ecran
Desfășurare aplicații	Seminar / Laborator	• Tablă, videoproiector, laptop, ecran, calculator / • Tablă, videoproiector, laptop, ecran, aparatură specifică de laborator, calculator

6. Competențe specifice acumulate

Competențe transversale	CT3 Utilizeaza cu precizie echipamente, instrumente sau echipamente tehnologice CT.4 Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și inginerești
Competențe profesionale	CP1 Construcția automobilelor CP2 Examineaza principii tehnice CP7 Analizeaza datele testelor

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul definește, clasifică și explică principiile teoretice, conceptele fundamentale și metodologiile de bază specifice	Studentul/absolventul elaborează reprezentări grafice tehnice, operează cu baze de date și dezvoltă	Studentul/absolventul identifică, evaluează critic și sintetizează literatura de specialitate și sursele bibliografice relevante pentru domeniul de studiu.

ingineriei autovehiculelor și domeniului de specializare.	modele/simulări de bază pentru soluționarea problemelor specifice funcționării autovehiculelor.	Studentul/absolventul manifestă autonomie, inițiativă și rigurozitate în gestionarea propriului proces de formare și în aprofundarea independentă a problematicilor din domeniu.

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

Obiectivul general al disciplinei	Disciplina are ca obiectiv general cunoașterea și aplicarea principiilor fundamentale ale termodinamicii în practică pentru utilizarea optimă a energiei disponibile fiind studiate și analizate transformările termodinamice și modalitățile de schimb de căldură în tehnică.

9. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. NOTIUNI INTRODUCTIVE 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 1.1. Obiectul termodinamicii. Metode generale de studiu 1.2. Sisteme termodinamice, mărimi de stare 1.3. Postulatele termodinamicii	2	Instruire, expunere, conversație Prelegerea participativă, dezbaterea, expunerea, problematizarea, demonstraţia.	
2. PRIMUL PRINCIPIU AL TERMODINAMICII 2.1. Energia internă 2.2. Lucrul mecanic 2.3. Căldura. Entalpia 2.4. Formulările primului principiu al termodinamicii 2.5. Exprimarea matematică a primului principiu	2	Prelegerea participativă, dezbaterea, expunerea, problematizarea, demonstraţia.	
3. GAZUL PERFECT 3.1 Legile simple ale gazelor perfecte 3.2 Căldura specifică a gazelor perfecte 3.3 Amestecuri de gaze perfecte	2	Idem	
4. TRANSFORMARI DE STARE 4.1. Transformări izocoră 4.2. Transformarea izobară 4.3. Transformarea izotermă 4.4. Transformarea adiabatică 4.5. Transformarea politropă	2	Idem	
5. AL DOILEA PRINCIPIU AL TERMODINAMICII 5.1. Procese ciclice 5.2. Ciclul Carnot 5.3. Tratări fenomenologice și formulările principiului doi al termodinamicii 5.4. Entropia gazelor perfecte 5.5. Diagrame entropice	2	Idem	
6. ANALIZA UNOR FENOMENE IREVERSIBILE 6.1. Metodele termodinamicii, introducere 6.2. Metoda ciclurilor 6.3. Metoda potențialelor 6.4. Metoda energetică	2	Idem	
7. GAZE REALE 7.1. Proprietățile gazelor reale 7.2. Ecuațiile termice de stare ale gazelor reale 7.3. Mărimi de stare ale gazelor reale 7.4. Laminarea gazelor reale. Efectul Joule-Thompson	2	Idem	
8. VAPORI 8.1. Procesul de vaporizare 8.2. Mărimi de stare ale vaporilor 8.3. Diagramele termodinamice ale vaporilor 8.4. Procesele termodinamice ale vaporilor 8.5. Instalații termo - energetice cu vapori	2	Idem	
9. DINAMICA GAZELOR 9.1. Noțiuni introductive 9.2. Ecuațiile fundamentale ale curgerii:	2	Idem	

• Ecuația continuității • Ecuația conservării energiei • Ecuația impulsului • Ecuația conservării momentului 9.3. Curgerea fluidelor prin ajutaje: • Curgerea fără frecare prin ajutaje • Curgerea cu frecare prin ajutaje 9.4. Ajutajul convergent 9.5. Ajutajul convergent-divergent			
10. TRANSFERUL DE CALDURA CONDUCTIV 10.1. Noțiuni fundamentale de transfer de căldură 10.1.1. Moduri elementare de transfer de căldură 10.1.2. Mărimile caracteristice ale transferului de căldură 10.2. Transferul de căldura prin conducție termică 10.2.1. Fenomenul fizic al transferului de căldură prin conducție termică 10.2.2. Legea lui Fourier pentru fluxul termic conductiv Idem 10.2.3. Ecuația Fourier 10.2.4. Integrarea ecuațiilor Fourier, Laplace, Poisson 10.2.5. Transferul de căldură conductiv în regim permanent, unidirecțional fără surse interne de căldură • Pereți plan paraleli simpli și stratificați • Pereți cilindrici simpli și stratificați • Pereți sferici simpli și stratificați	2	Idem	
11. TRANSFERUL DE CĂLDURĂ CONVECTIV ȘI RADIATIV 11.1. Transferul de căldură convectiv fără schimbarea stării de agregare 11.3.1. Legile transferului de căldură convectiv 11.3.2. Determinarea coeficientului de căldură convectiv prin metoda similitudinii 11.4. Transferul de căldură prin radiație termică 11.4.1. Legile radiației 11.4.2. Transferul de căldură prin radiație între două suprafețe solide	2	Idem	
12. ECHIPAMENTE - COMPRESOARE 12.1. Clasificarea compresoarelor 12.2. Compresoare cu piston 12.3. Compresoare rotative	2	Idem	
13. ECHIPAMENTE FRIGORIFICE 13.1. Cicluri termodinamice inversate 13.2. Procedee de obținere a temperaturilor scăzute 13.3. Tehnica obținerii temperaturilor scăzute 13.4. Instalații și echipamente frigorifice într-o treaptă de comprimare mecanică	2	Idem	
14. Echipamentele Motoarelor cu ardere internă 14.1. Noțiuni introductive. Clasificare și principii de funcționare. 14.2. Parametrii specifici și indicați 14.3. Ciclurile teoretice și reale ale motoarelor cu ardere internă. Procese în MAI. 14.4. Echipamentele MAI – prezentare generală	2	Idem	
Total	28		

Bibliografie minimală recomandată

1. Tsakiris, Cristian – Termotehnica și echipamente termice, Editura Pro Universitaria, București, 2022
2. Hera, Dragoș – Criogenie tehnică și instalații termice, Editura Matrix Rom, București, 2024
3. Mihai I., Termodinamica si transmiterea căldurii, Editura Universităţii Suceava, 1996. – 212p., revizuit electronic în 2019

4. Uzuneanu K., Elemente fundamentale de termotehnică, "Dunărea de Jos" University of Galați, ISBN 978-606-696-094-6, CD-ROM, 2018

Aplicații (Seminar)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Prezentare tematică seminar. Trasarea ciclurilor motoare folosind transformări simple de stare. Trasarea ciclurilor termodinamice inversate folosind transformări simple de stare	2	instruire, expunere, conversație Discuții, dezbaterea, explicația, problematizarea.	
2. Trasarea în coordonate pV, pT, VT a unor transformări simple de stare. Probleme specifice primului principiu al termodinamicii	2	Discuții, dezbaterea, explicația, problematizarea.	
3. Ciclul Carnot. Sinteză probleme cu transformări de stare	2	Idem	
4. Ciclul motor cu vapori – utilizarea tabelelor și diagramelor vaporilor	2	Idem	
5. Curgerea gazelor prin ajutaje.	2	Idem	
6. Transferul de căldură prin conducție și convecție termică	2	Idem	
7. Transferul de căldură prin radiație termică. Probleme de transfer global de căldură	2	Idem	
Total	14		
Bibliografie minimală recomandată			
1. Mihai I., Note de seminar la termotehnică și mașini termice, format electronic, 128 pag., revizuit 2024. 2. Damian Valeriu, Probleme de termotehnică, Editura Academica, Galați, ISBN 978-973-8937-32-1, 260 pag., 2003. 3. Petrescu E., Păun V., Probleme de fizică, Cap. 4 Termodinamică, format electronic, pag. 72-167, 2024.			

LISTA LUCRĂRILOR DE LABORATOR			
1. Laborator introductiv. Familiarizarea studenților cu conținutul laboratorului, prezentarea unor detalii organizatorice, norme de securitate și sănătate în muncă. Lucrul cu softul Cycle Pad	2	Instruire, expunere, conversație. Lucrări practice Metode experimentale	Lucrul cu soft specializat
2. Metode de determinare a temperaturii și debitelor de fluid în tehnică folosind anemometria cu fir cald	2		Determinări experimentale
3. Determinarea experimentală a exponentului adiabatic al gazelor după metoda Clement & Desormes	2		Determinări experimentale
4. Măsurarea debitelor de aer cu ajutorul diafragmei	2		Determinări experimentale
5. Studiul proceselor de comprimare în ejector. Analiza funcțională a unei instalații frigorifice prin compresie mecanică	2		Determinări experimentale
6. Determinarea capacității calorice specifice a corpurilor solide și lichide. Măsurarea conductivității termice a corpurilor solide	2		Determinări experimentale
7. Transmiterea căldurii între fluide separate de pereți cilindrici simpli sau stratificați. Predarea referatelor. Refacerea lucrărilor. Evaluare finală.	2		Determinări experimentale
Bibliografie laborator			
4. Coman G., *Îndrumar laborator termotehnică,* Ed. Zigotto, ISBN 978-606-669-191-8, 135 pag., 2016. 5. Mihai I., *Îndrumar de laborator – Termodinamica si transmiterea căldurii,* Editura Universității Suceava, 96 pag. 25 ex., 1996 revizuit în format electronic 2024. 6. Mihai I., Crasi M. *Mașini și instalații termice: îndrumar de laborator,* Ed. Universității Suceava, ISBN 978-973-666-285-0 (*3 recenzori*), 146 pag. – 25 ex., 2008. 7. Socaciu l., Giurgiu O. – *Termotehnică – Sinteză lucrări de laborator*, UTPRESS Cluj-Napoca, ISBN 978-606-737-227-4 – 1 ex. format electronic, 2017.			
Bibliografie minimală laborator			
1. Mihai I., Crasi M. *Mașini și instalații termice: îndrumar de laborator,* Ed. Universității Suceava, ISBN 978-973-666-285-0 (*3 recenzori*), 146 pag. – 25 ex., 2008.			

2. Socaciu l., Giurgiu O. – *Termotehnică – Sinteză lucrări de laborator*, UTPRESS Cluj-Napoca, ISBN 978-606-737-227-4 – 1 ex. format electronic, 2017.

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Evaluare finală	• Cunoașterea, înțelegerea și prezentarea riguroasă a conceptelor, legilor și principiilor fundamentale ale termodinamicii aplicate în înginerie. • Gradul de asimilare a limbajului de specialitate şi capacitatea de calcul și comunicare. • Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. • Coerența logică, fluența, expresivitatea, forța de argumentare în proiectare. • Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate în activități intelectuale complexe.	Examen scris - Examenul scris se finalizează printr-o verificare orală a gradului de îndeplinire a cerințelor din lucrarea scrisă	60%
Evaluare pe parcurs (Seminar)	• Aplicarea legilor termodinamicii în rezolvarea de probleme concrete, cu caracter aplicativ. • Corectitudinea efectuării calculelor, demonstrațiilor matematice și interpretarea fizică a soluțiilor obținute. • Participarea activă la rezolvarea problemelor la tablă și la dezbaterile teoretice.	Evaluare orală	20%
Evaluare pe parcurs (Laborator / Lucrări practice)	• Înțelegerea fenomenului studiat și a principiilor de funcționare a aparaturii de măsură din laborator. • Deprinderea de a executa montajul experimental, de a colecta și prelucra corect datele (inclusiv calculul erorilor de măsură). • Capacitatea de a redacta referatul de laborator, de a analiza critic rezultatele și de a trage concluzii corecte. • Abilități de lucru cu softuri specializate precum ANSYS, Matlab, MathCad, C++ etc.	Evaluare orală	20%

Standard minim de performanță
Standard minim de performanță evaluare la evaluarea finală - Cunoștințe de bază despre temperatură, energie internă, lucru mecanic, căldură, entalpie - Formulările primului principiu al termodinamicii - Legile simple ale gazelor perfecte - Transformări de stare - Ciclul Carnot - Proprietățile gazelor reale - Noțiuni de bază despre vapori, dinamica gazelor, transfer de căldură, compresoare, instalații frigorifice, motoare cu ardere internă **Standard minim de performanță evaluare la activitatea pe parcurs** - Rezolvarea de probleme concrete (ciclu Carnot, transmiterea căldurii prin conducție, convecție și radiație) - Cunoștințe privind metodele de determinare a temperaturii, determinarea experimentală a exponentului adiabatic, măsurarea debitelor de aer - Cunoștințe privind căldura specifică și transmisia căldurii

Pentru studenții cu dizabilități și/sau nevoi educaționale speciale, activitățile didactice și de evaluare pot fi adaptate în funcție de nevoile individuale, prin utilizarea infrastructurii accesibilizate a USV, asigurarea materialelor didactice în formate accesibile și adaptarea modalităților de desfășurare a activităților și de evaluare, cu menținerea rezultatelor învățării și a cerințelor academice aferente disciplinei, în conformitate cu reglementările USV în vigoare.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
22.09.2025	Lector univ. dr. Cristian PÎRGHIE	Lector univ. dr. Cristian PÎRGHIE / Asistent univ. dr. Claudiu-Marian PICUS

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program

23.09.2025	șef lucrări dr. ing. Elena-Daniela LUPU

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
23.09.2025	conf. univ. dr. ing. Daniela IRIMIA

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
24.09.2025	Prof. dr. ing. Laurentiu- Dan MILICI