

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Electrotehnică
Domeniul de studii	Inginerie Energetică
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Energetică și tehnologii informatice (ETI)/ Managementul energiei (ME)

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	TERMOTECNICĂ			
Anul de studiu	II	Semestrul	4	Tipul de evaluare
				E
Regimul disciplinei	Categorii formative a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară			DD
	Categorii de opționalitate a disciplinei: DOB - obligatorie (impusă), DOP - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)			DOB

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	3	Curs	2	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	1	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	28	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	14	Proiect	

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiu individual	30
II.b) Tutoriat (pentru ID)	
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)	33
Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV)	75
Numărul de credite	3

4. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale/generale	CP1. Utilizarea cunoștințelor privind principiile de funcționare și impactul asupra mediului aferente sistemelor de producere, transport și distribuție a energiei electrice și termice CP3. Rezolvarea problemelor de dimensionare, funcționare și mentenanță aferente echipamentelor și instalațiilor energetice
Competențe transversale	-

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
• înțelege principiile termodinamicii (primul și al doilea principiu, cicluri termice, randament, entalpie, entropie) • cunoaște principiile generale ale funcționării echipamentelor energetice • înțelege influența parametrilor de exploatare și a condițiilor externe asupra performanței sistemelor	• interpretează și utilizează diagrame tehnice pentru analiza proceselor termodinamice • efectuează bilanțuri energetice și exergetice, cu interpretarea corectă a rezultatelor obținute • utilizează echipamente și software specializat pentru monitorizarea și evaluarea performanței energetice	• aplică cunoștințele teoretice de bază în mod responsabil în cadrul lucrărilor de laborator, proiectelor și exercițiilor aplicative • manifestă rigoare în interpretarea datelor și asumarea concluziilor legate de eficiență • colaborează eficient cu alte domenii ingineresti pentru diagnosticarea și optimizarea performanțelor sistemelor

6. 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.
-----------------------------------	--

7. 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	Cunoașterea scopului disciplinei
2. PRIMUL PRINCIPIU AL TERMODINAMICII 2.1. Energia internă	2		Obișnuința de a înțelege diversele forme ale

2.2. Lucrul mecanic 2.3. Căldura. Entalpia 2.4. Formulările primului principiu al termodinamicii 2.5. Exprimarea matematică a primului principiu			<i>energiei</i>
3. GAZUL PERFECT 3.1 Legile simple ale gazelor perfecte 3.2 Căldura specifică a gazelor perfecte 3.3 Amestecuri de gaze perfecte	2	Resurse procedurale: ● algoritmizare ● problematizare, ● studii de caz ● brainstorming ● explicații fenomenologice ● lucru frontal cu studenții	<i>Diferențierea gazelor ideale de cele reale</i>
4. TRANSFORMARI DE STARE 4.1. Transformări izocoră 4.2. Transformarea izobară 4.3. Transformarea izotermică 4.4. Transformarea adiabatică 4.5. Transformarea politropică	2		<i>Înțelegerea legilor simple ale gazelor perfect</i>
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		<i>Explicarea proceselor termice repetitive</i>
6. ANALIZA UNOR FENOMENE IREVERSIBILE 6.1. Metodele termodinamicii, introducerea 6.2. Metoda ciclurilor 6.3. Metoda potențialelor 6.4. Metoda energetică	2		<i>Stabilirea categoriilor de potențiale</i>
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		<i>Cunoașterea aplicațiilor gazelor reale</i>
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	Resurse materiale: ● videoproiector ● cursuri în format electronic ● animații video ● softuri educaționale	<i>Aprecierea energiei generate de mașinile cu vapori</i>
9. DINAMICA GAZELOR 9.1. Noțiuni introductive 9.2. Ecuațiile fundamentale ale curgerii: ● 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	2		<i>Înțelegerea ecuațiilor fundamentale ale curgerii și a fenomenelor din ajutaje</i>
10. INTRODUCERE ÎN TRANSFERUL DE CALDURĂ 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 căldură 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 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		<i>Deprinderea de a distinge modurile de transmitere a căldurii</i>
11. INTRODUCERE ÎN TRANSFERUL DE CALDURĂ 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	Resurse procedurale: ● algoritmizare, ● problematizare ● studii de caz ● brainstorming ● explicații fenomenologice ● lucru frontal cu studenții	<i>Aplicații ale transferului de căldură conductiv</i>
12. ECHIPAMENTE - COMPRESOARE 12.1. Clasificarea compresoarelor 12.2. Compresoare cu piston – noțiuni generale 12.3. Compresoare rotative – noțiuni generale	2		<i>Parte aplicativă mașini termice - compresoare</i>

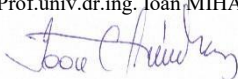
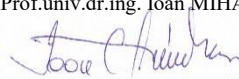
13. ECHIPAMENTE FRIGORIFICE 13.1. Cicluri termodinamice inversate 13.2. Procedee de obținere a temperaturilor scăzute 13.3. Tehnica obținerii temperaturilor scăzute 12.4. Instalații și echipamente frigorifice într-o treaptă de comprimare mecanică – noțiuni generale	2	Resurse materiale: ● videoproiector ● cursuri în format electronic ● animații video ● softuri educaționale	<i>Parte aplicativă mașini termice – instalații frigorifice</i>
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		<i>Parte aplicativă mașini termice – Motoare cu ardere internă</i>
Bibliografie minimală recomandată 1. Hutter K., Wang Y., <i>Termodinamică și mecanica fluidelor - Volumul 2: Mecanica Fluidelor Avansate și fundamentele termodinamicii</i> , ISBN 978-3-319-33635-0 ISBN 978-3-319-33636-7 (eBook), DOI 10.1007/978-3-319-33636-7, Springer, 633 pag., 2016. 2. Kondepudi D., Prigogine I., <i>Termodinamică modernă – De la motoarele termice la structuri disipative</i> , Second edition, John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, PO19 8SQ, United Kingdom, 523 pag., 2015. 3. Mihai I. <i>Termodinamica și transmiterea căldurii</i> , Editura Universității din Suceava, 1996. - 212 p., - 25 ex. revizuit în format electronic 2019. 4. Mihai I. <i>Mașini și instalații termice</i> , Editura Universității din Suceava, 2004 (25 ex.). 5. Šesták J., Hubík P., Mareš J.J., <i>Termodinamică fizică și analiză termică – Subiecte la zi privind calorimetria și analiza termică: De la Macro la Micro, în Termodinamică, Cinetică și Nanomateriale</i> , Springer, ISSN 1571-3105 ISSN 2542-4505 (electronic), DOI 10.1007/978-3-319-45899-1, 567 pag., 2017.			

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 minimală recomandată				
1. Coman G., <i>Îndrumar laborator termotehnică</i> , Ed. Zigotto, ISBN 978-606-669-191-8, 135 pag., 2016.				
2. Mihai I., <i>Îndrumar de laborator – Termodinamica si transmiterea căldurii</i> , Editura Universității Suceava, 96 pag. 25 ex., 1996 revizuit în format electronic 2024.				
3. Mihai I., Crasi M. <i>Mașini și instalații termice: îndrumar de laborator</i> , Ed. Universității Suceava, ISBN 978-973-666-285-0 (3 recenzori), 146 pag. – 25 ex., 2008.				
4. Socaciu I., Giurgiu O. – <i>Termotehnică – Sinteza lucrări de laborator</i> , UTPRESS Cluj-Napoca, ISBN 978-606-737-227-4 – 1 ex. format electronic, 2017.				

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Criterii generale: - gradul de asimilare a limbajului de specialitate și 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; Criterii specifice de evaluare: - abilitatea de a proiecta și exploata echipamentele termice; - înțelegerea principiilor de funcționare și a proceselor din mașinile și instalațiile termice; - abilități de lucru cu diagrame și de interpretare fenomenologică. Criterii comportamentale: - participarea activă și frecvența la cursuri; - conștiința, interesul pentru studiul individual.	Evaluare orală inițială, continuă (formativă - pe parcursul semestrului) și sumativă	60%
Laborator	Criterii generale: - capacitatea de aplicare în practică prin proiectare, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate; - capacitatea de interpretare a cerințelor tehnice, originalitatea, creativitatea la aplicațiile de laborator. Criterii specifice de evaluare: - modul de susținere, argumentare și justificare a soluțiilor adoptate în urma calculelor la laborator.		40%

	- abilități în efectuarea unor lucrări practice, în culegerea și interpretarea datelor experimentale; - abilități de lucru cu softuri specializate precum ANSYS, Matlab, MathCad, C++ etc. - modul de transpunere a cunoștințelor acumulate la curs, în activitățile de proiectare la laborator; <i>Criterii comportamentale:</i> - participarea activă și frecvența la laborator; - conștiinciozitatea, interesul pentru studiul individual.		
--	---	--	--

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
24.09.2025	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI 	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI 

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
25.09.2025	Conf.dr.ing.Elena Crenguta BOBRIC Conf.dr.ing. Pavel ATĂNĂSOAE

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
25.09.2025	conf. univ. dr. ing. Daniela IRIMIA

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
26.09.2025	Prof. dr. ing. Laurentiu- Dan MILICI