

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2024 - 2025

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
1.2. Facultatea	Facultatea de Inginerie
1.3. Departament	Departamentul de Inginerie Industrială și Management
1.4. Domeniul de studiu	Mine, Petrol și Gaze
1.5. Ciclul de studii ¹	Licență
1.6. Specializarea	Transportul, Depozitarea și Distribuția Hidrocarburilor

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Termotehnică și mașini termice I			Cod	39041 509 0409 DO48
2.2. Titular activități de curs	Sl. dr. ing. Augustin Stoica				
2.3. Titular activități practice	Sl. dr. ing. Augustin Stoica				
2.4. An de studiu ²	III	2.5. Semestrul ³	5	2.6. Tipul de evaluare ⁴	E
2.7. Regimul disciplinei ⁵	O	2.8. Categoria formativă a disciplinei ⁶	F		

3. Timpul total estimat

3.1. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână					
3.1.a.Curs	3.1.b. Seminar	3.1.c. Laborator	3.1.d. Proiect	3.1.e Alte	Total
2	1	1	-	-	4
3.2. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – Total ore din planul de învățământ					
3.2.a.Curs	3.2.b. Seminar	3.2.c. Laborator	3.2.d. Proiect	3.2.e Alte	Total ⁷
28	14	14	-	-	56
Distribuția fondului de timp pentru studiu individual⁸					Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					16
Tutoriat ⁹					8
Examinări ¹⁰					2
3.3. Total ore alocate studiului individual¹¹ (NOSIsem)					68
3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOADsem)					56
3.5. Total ore pe semestru¹² (NOADsem + NOSIsem)					124
3.6. Nr ore / ECTS					25
3.7. Număr de credite¹³					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) ¹⁴	<ul style="list-style-type: none"> • Fizica • Chimia fizică
4.2. Competențe	<ul style="list-style-type: none"> • Caracter • Competențe de comunicare și învățare • Capacitatea de adaptare • Lucrul în echipă

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului ¹⁵	<ul style="list-style-type: none"> • Participare activă • Lectura suportului de curs • Platforma on-line
5.2. De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/aplic) ¹⁶	<ul style="list-style-type: none"> • Ștanduri experimentale • Pachete software • Platforma on-line

6. Competențe specifice acumulate ¹⁷

Număr de credite alocat disciplinei ¹⁸		5	Repartizare credite pe competențe ¹⁹
6.1. Competențe profesionale CP = 3,5	CP1	Aprobă proiecte ingineresti	0,5
	CP2	Calculeaza materialele necesare pentru construirea echipamentelor	0,5
	CP3	Executa calcule matematice analitice	0,5
	CP4	Interactiuneaza profesional în mediile de cercetare si profesionale	0,5
	CP5	Interpreteaza desene tehnice	0,5
	CP6	Asigura conformitatea cu legislatia de mediu	1
6.2. Competențe Transversale CP = 1,5	CT1	Aplica cunostinte stiintifice, tehnologice si ingineresti	0,5
	CT2	Aplica competente de baza în materie de programare	0,5
	CT3	Evalueaza impactul comportamentului individual asupra mediului	0,5

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

7.1. Obiectivul general	<ul style="list-style-type: none"> • Termodinamica cercetează sistemele din punct de vedere energetic, indicând posibilitățile de transformare a diferitelor forme de energie (termică, mecanică, chimică, electrică, magnetică, electromagnetică, etc.) în alte forme de energie, în raport cu mediul ambiant, oferind studenților o viziune energetică unitară și eficientă, cu un ridicat grad de generalitate.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea la nivel microscopic a mărimilor de stare și a evoluției acestora în cadrul proceselor termodinamice și înțelegerea căilor și mecanismelor de valorificare a energiei în procesele reversibile și de disipare a energiei, în procesele ireversibile. • Cunoașterea aplicării și respectării principiilor termodinamice la transformările ce au loc în sistemele tehnice și în natură. • Cunoașterea mărimilor caracteristice și legilor gazelor perfecte, gazelor reale și ale vaporilor și înțelegerea evoluției acestor mărimi în cadrul transformărilor de stare. • Cunoașterea ecuațiilor de bază ale dinamicii fluidelor și ale proceselor de ardere. • Explicarea transformărilor de stare și a legăturii dintre mărimile de stare, interpretând diagramele termodinamice: P-V (d. mecanică) T-S (d. entropică) h-S (d. entalpia-entropie) ș.a



	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretarea aspectului diagramei (T-h) temperatură absolută-entalpie, pentru un anumit combustibil • Interpretarea și explicarea diagramei utilizate pentru studiul vaporilor de apă și a altor substanțe (CH₂, CO₂, amoniac ș.a) • Explicarea aspectului diagramei „triunghiul arderii” • Interpretarea și explicarea mărimii vitezei sunetului în gaze, lichide și solide. • Utilizarea aparaturii de laborator specifice pentru măsurarea parametrilor de stare, temperatură, presiune, volum, ș.a, pentru determinarea din diagrame sau calcularea unor mărimi de stare: entalpie, entropie ș.a. • Realizarea de încercări experimentale pentru determinarea temperaturilor de aprindere a unor substanțe • Efectuarea de teste funcționale cu aparatură de ars și reglare a gazelor naturale • Aplicarea metodelor corecte de pregătire a măsurătorilor și a încercărilor experimentale.
--	--

8. Conținuturi

8.1. Curs ²⁰		Metode de predare ²¹	Nr. ore
Curs 1	Noțiuni introductive: sistem termodinamic; stare termodinamică; proces termodinamic și transformare de stare; agent de lucru; principiul zero al termodinamicii; temperatura și echilibrul termic	Prelegerea Explicația	2
Curs 2	Primul principiu al termodinamicii: forme de energie; ecuații termice și calorice de stare; aplicarea primului principiu al termodinamicii la cicluri termodinamice închise și deschise.	Prelegerea Explicația	2
Curs 3	Principiul al doilea al termodinamicii: procese reversibile și ireversibile, entropia și definiția ei, entropia și scara termodinamică de temperatură; definirea entropiei cu ajutorul ciclului CARNOT; diagramele entropice; diferite formulări ale principiului al doilea al termodinamicii.	Prelegerea Explicația	2
Curs 4	Funcțiuni și potențiale termodinamice: energia internă; entalpia; entropia; energia liberă; entalpia liberă; exergia și anergia.	Prelegerea Explicația	2
Curs 5	Legile gazelor perfecte, legea lui Avogadro, a lui Boyle, Mariotte, Gay – Lussac, a lui Charles și a lui Joule.	Prelegerea Explicația	2
Curs 6	Amestecuri de gaze considerate perfecte: caracteristicile termofizice ale amestecului de gaze perfecte; paradoxul lui Gibbs; legea lui Dalton; legea lui Amagat.	Prelegerea Explicația	2
Curs 7	Gaze reale și vapori: ecuația Van der Waals; transformări simple ale gazelor reale și ale vaporilor.	Prelegerea Explicația	2
Curs 8	Efectul Joule-Thompson și aplicațiile lui în extracția și transportul gazelor naturale.	Prelegerea Explicația	2
Curs 9	Aerul și gazele umede: mărimi caracteristice; diagrama h-x; tratarea aerului și a gazelor umede. Tehnologii industriale de uscare a gazelor naturale.	Prelegerea Explicația	2
Curs 10	Principiul al treilea al termodinamicii: consecințele principiului al treilea al termodinamicii, anularea entropiei, căldurile specifice în vecinătatea de zero absolut.	Prelegerea Explicația	2
Curs 11	Dinamica fluidelor compresibile: noțiuni și definiții; ecuațiile de bază ale dinamicii fluidelor; ecuația de continuitate; ecuația de conservare a impulsului; ecuația de conservare a energiei.	Prelegerea Explicația	2
Curs 12	Curgerea fluidelor compresibile prin ajutaje: ajutajul convergent; ajutajul de Laval, măsurarea debitelor de	Prelegerea Explicația	2



	gaze utilizând organe deprimogene (ajutaje, diafragme și discuri calibrate) și proiectarea acestora.		
Curs 13	Introducere în teoria ejectoarelor: ejectorul cu viteze subsonice și cu viteze supersonice.	Prelegerea Explicația	2
Curs 14	Arderea combustibililor solizi, lichizi și gazoși; căldura de reacție; temperatura de ardere; tipuri de arzătoare de uz industrial și casnic.	Prelegerea Explicația	2
Total ore curs:			28

Activități practice (8.2.a. Seminar ²² / 8.2.b. Laborator ²³)	Metode de predare	Nr. ore
8.2.a. Seminarii		
Act.1 Parametrii termodinamici și unități de măsură pentru temperatura, presiune volum și densitate Relații de calcul și probleme rezolvate	Explicații Demonstrații	2
Act.2 Primul principiu al termodinamicii; lucrul mecanic, căldura, energia internă, entalpia și variația lor în transformări reversibile deschise și închise Relații de calcul și probleme rezolvate	Explicații Demonstrații Rezolvare probleme	2
Act.3 Gazul perfect; ecuația caracteristică de stare, transformările gazului perfect Amestecuri de gaze perfecte Relații de calcul și probleme rezolvate	Explicații Rezolvare probleme	2
Act.4 Gaze reale și ecuații de stare mai reprezentative; ecuațiile: Van der Waals, de tip Berthelot, de tip Wohl Relații de calcul și probleme rezolvate	Explicații Rezolvare probleme	2
Act.5 Principiul al doilea al Termodinamicii; Variația entropiei în transformările simple ale gazului perfect Exergia și anergia căldurii Relații de calcul și probleme rezolvate	Explicații Demonstrații	2
Act.6 Vaporii de apă; căldura latentă de vaporizare a apei, energia internă, entalpia și entropia vaporilor în transformările simple Relații de calcul și probleme rezolvate	Explicații Demonstrații	2
Act.7 Dinamica gazelor și vaporilor; ecuația de continuitate, de conservare a energiei și impulsului; rezolvarea de probleme.	Explicații Demonstrații	2
Total ore seminar		14
8.2.b. Laboratoare		
Act.1 Măsurarea temperaturilor și tipuri de termometre	Explicația Demonstrația	2
Act.2 Măsurarea presiunilor; clasificarea manometrelor	Explicația Demonstrația Studiul de caz	2
Act.3 Măsurarea debitelor de lichide și de gaze. Debitmetre și contoare de apă și gaze.	Explicația Demonstrația Studiul de caz	2
Act.4 Determinarea parametrilor aerului umed	Explicația Demonstrația Studiul de caz	2
Act.5 Temperatura punctului de rouă și măsurarea acestuia industrial la gazele naturale	Explicația Demonstrația Studiul de caz	2
Act.6 Ejectoarele și compresorul cu jet utilizate în industria de gaze	Explicația Demonstrația Studiul de caz	2
Act.7 Arzătoare industriale și de uz casnic. Analizoare de gaze arse (ORSAT)	Explicația Demonstrația Studiul de caz	2

Total laborator	14
------------------------	-----------

8.2. Activități practice

9. Bibliografie

9.1. Referințe bibliografice recomandate	<ul style="list-style-type: none"> Lața I. Bazele Termodinamicii Vol. 1, Editura Universității „Lucian Blaga” din Sibiu, Sibiu 2001
	<ul style="list-style-type: none"> Lața I. Probleme de termodinamică și mașini termice, Vol.1, Editura Universității „Lucian Blaga” din Sibiu, Sibiu 2001
9.2. Referințe bibliografice suplimentare	<ul style="list-style-type: none"> M. Marinescu, N. Băran V. Radcenco – Termodinamică Tehnică – teme și aplicații, Editura Matrix Rom. București 1998
	<ul style="list-style-type: none"> A. Badea, H. Necula, M. Stan, L. Ionescu, P. Blaga, G. Darie – Echipamente și instalații termice, Editura Tehnică. București 2003

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului²⁴

Cunoștințele dobândite vor ajuta studenții să înțeleagă cum funcționează echipamentele, utilajele și instalațiile din industria gazelor naturale.


11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare		11.3 Pondere din nota finală	Obs. ²⁵
11.4a Examen / Colocviu	<ul style="list-style-type: none"> Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea) 	Teste pe parcurs ²⁶ : 3 teste în săptămânile 3, 6, 9	5%	80%	CEF
		Teme de casă: (10 teme)	10%		CEF
		Alte activități ²⁷ (participarea la sesiunea de comunicări științifice studențești):	10%		CEF
		Evaluare finală:	55%		
11.4b Seminar	<ul style="list-style-type: none"> Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor 	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)		5%	CEF
11.4c Laborator	<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate 	<ul style="list-style-type: none"> Chestionar scris Răspuns oral Caiet de laborator, lucrări experimentale, referate etc. Demonstrație practică 		10%	CEF
11.4d Proiect	<ul style="list-style-type: none"> Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese 	<ul style="list-style-type: none"> Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului Evaluarea critică a unui proiect 		- 5%	CEF
11.5 Standard minim de performanță ²⁸					

Fișa disciplinei cuprinde componente adaptate persoanelor cu CES (persoane cu dizabilități și persoane cu potențial înalt), în funcție de tipul și gradul acestora, la nivelul tuturor elementelor curriculare (competențe, obiective, conținuturi, metode de predare, evaluare alternativă), pentru a asigura șanse echitabile în pregătirea academică a tuturor studenților, acordând atenție sporită nevoilor individuale de învățare.

Data completării: | 2 | 7 | / | 0 | 9 | / | 2 | 0 | 2 | 4 |

Data avizării în Departament: | 0 | 2 | / | 1 | 0 | / | 2 | 0 | 2 | 4 |

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Titular disciplină	Șef lucr.dr.ing. Augustin STOICA	
Responsabil program de studii	Conf.dr.ing. Claudiu ISARIE	
Director Departament	Prof.univ.dr.ec.,ing. Dan MIRICESCU	

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ Regim disciplină: O=Disciplină obligatorie; A=Disciplină opțională; U=Facultativă

⁶ Categoria formativă: S=Specialitate; F=Fundamentală; C=Complementară; I=Asistată integral; P=Asistată parțial; N=Neasistată

⁷ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.2.a.b.c.)

⁸ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.37.

⁹ Între 7 și 14 ore

¹⁰ Între 2 și 6 ore

¹¹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹² Suma (3.5.) dintre numărul de ore de activitate didactică directă (NOAD) și numărul de ore de studiu individual (NOSI) trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.7) x nr. ore pe credit (3.6.)

¹³ Numărul de credit se calculează după formula următoare și se rotunjește la valori vecine întregi (fie prin micșorare fie prin majorare)

$$\text{Nr. credite} = \frac{NOCpSpD \times C_C + NOApSpD \times C_A}{TOCpSdP \times C_C + TOApSdP \times C_A} \times 30 \text{ credite}$$

Unde:

- NOCpSpD = Număr ore curs/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- NOApSpD = Număr ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- TOCpSdP = Număr total ore curs/săptămână din plan
- TOApSdP = Număr total ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână din plan
- C_C/C_A = Coeficienți curs/aplicații calculate conform tabelului

Coeficienți	Curs	Aplicații (S/L/P)
Licență	2	1
Master	2,5	1,5
Licență lb. străină	2,5	1,25

¹⁴ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

¹⁵ Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice, platforme on-line etc.

¹⁶ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, platforme on-line etc.

¹⁷ Competențele din Grilele aferente descrierii programului de studii, adaptate la specificul disciplinei

¹⁸ Din planul de învățământ

¹⁹ Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

²⁰ Titluri de capitole și paragrafe



²¹ *Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)*

²² *Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme*

²³ *Demonstrație practică, exercițiu, experiment*

²⁴ *Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii*

²⁵ *CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală; N/A – nu se aplică*

²⁶ *Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.*

²⁷ *Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.*

²⁸ *Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.*