FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior/	**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie POLITEHNICA din Bucureşti**
1.2 Facultatea	**Facultatea de Energetică**
1.3 Departamentul	*Departamentul de Hidraulică, Mașini Hidraulice și Ingineria Mediului (DHMHIM)*
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie Energetică
1.5 Programul de studii universitare	*Energetică şi Ingineria Fluidelor*
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)			Bazele termodinamicii 1 (Fundamentals of Thermodynamics 1)				
2.2 Titularul/ii activităților de curs							
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator / proiect							
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob[1]
2.8 Categoria formativă	F	2.9 Codul disciplinei		B.L.02.IEn.7.III.Ob.2			

3. Timpul total (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator/proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					60
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					6
Examinări					3
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual					**69**
3.8 Total ore pe semestru					**125**[2]
3.9 Numărul de credite					**5**[3]

1 *Obligatorie (Ob) / Opțională (Op) / Facultativă (Fac) – Se va completa conform planului de învățământ.*

2 *Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.*

3 *Se va completa conform planului de învățământ.*

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Promovarea disciplinelor: analiza matematica, fizica
4.2 de rezultate ale învățării	Capacitatea de a se documenta si informa individual, de a lucra individual, dar si in echipa.

5. Condiţii necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector si tabla.
5.2 de desfăsurare a seminarului/laboratorului/proiectului	• Seminarul se va desfășura într-o sala dotata cu tabla si videoproiector. • Laboratorul se va desfășura în săli cu dotări specifice, care includ instalații experimentale pentru măsurarea principalelor mărimi termodinamice (CG034, CG002)

6. Obiectiv general

Obiectivul general al disciplinei constă în aplicarea conceptelor, principiilor şi metodelor de analiza specifice termodinamicii la sistemele inginereşti utilizate în domeniul conversiei energiei. Acest obiectiv capătă valenţe specifice în ceea ce priveşte activităţile desfăşurate la curs, seminar şi laborator.

Cursul prezintă noţiuni de bază din domeniul Termodinamicii folosite cu precădere în Ingineria Energetică. Sunt descrise proprietăţile substanţelor pure şi ecuţii de cuantificare caracteristice gazelor perfecte, gazelor reale şi vaporilor. O atenţie deosebita este acordată prezentării principiilor termodinamicii şi tehnicilor de aplicare a acestora pentru procesele care se desfăşoară în instalaţiile din industria energetică. De asemenea, sunt expuse principalele transformări termodinamice reversibile deschise şi ciclice, precum şi sursele de ireversibilitate care le apropie de transformările reale. Sunt analizate modul de cuantificare a ireversibilităţilor prin intermediul generării de entropie şi optimizarea influenţei acestora asupra performanţelor energetice reale ale instalaţiilor şi echipamentelor din industria energetică.

Aplicaţiile de seminar au rolul de favoriza întelegerea notiunilor predate la curs prin rezolvarea numerică a unor probleme specifice proceselor de conversie a energiei şi intepretarea corectă a datelor obţinute. Sunt prezentate exemple de aplicare a ecuaţiilor de stare şi a principiilor termodinamicii pentru calculul proprietăţilor termodinamice ale gazelor şi vaporilor, respectiv pentru determinarea numerică a schimburilor de energie dintre sistemul termodinamic şi mediul său ambiant. De asenenea, sunt analizate din punct de vedere numeric performanţele ciclurilor termodinamice reversibile, precum şi modul în care ireversibilităţile influenţeaza aceste performanţe.

Aplicaţiile de laborator au scopul de a familiariza studentul cu tehnicile experimentale necesare măsurarii proprietăţilor agenţilor termodinamici (presiune, temperatura, debit volumic sau masic, compozitie,
etc.), precum şi cu modul de prelucrare a valorilor măsurate în determinarea bilanţurilor energetice ale sistemelor termice.

7. Rezultatele învăţării

Cunoştinţe	• **C02 –** Identifică, descrie, evaluează şi analizează critic procesele şi structura sistemelor energetice şi riscurile asociate acestora.

Abilități	• **A01 –** Analizează şi evaluează tehnici, metodologii, concepte pentru adaptarea la cerințele şi provocările atât din mediul industrial cât şi din cel academic. • **A05 –** Analizează documentații de funcționare, date de proiect şi buletine de măsurători şi adoptă măsuri pentru menținerea unui sistem energetic în parametri optimi de funcționare.
Responsabilitate şi autonomie	• **RA05 –** Aplică strategiile de învățare şi metodele cele mai potrivite în învățarea independentă pe tot parcursul vieții şi în urmărirea evoluției științei şi tehnologiei în domeniul ingineriei energetice. • **RA06 –** Efectuează căutări bibliografice în literatura de specialitate, consultă şi foloseşte bazele de date științifice şi alte surse de informare din domeniul ingineriei energetice.

8. Metode de predare

Cursul este predat prin mijloace multimedia (prezentări în Power Point, însoțite de filme, animații, fotografii reprezentative, precum şi prin efectuarea demonstraţiilor şi desenarea unor scheme). Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs. Această disciplină acoperă informații şi activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare şi de dezvoltare a unor relații optime de colaborare şi comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Studenţii îşi pot lua notiţe în timpul cursului, dar sunt încurajaţi să studieze şi bibliografia prezentată. Suportul de curs şi bibliografia sunt puse la dispoziția studenților pe Platforma Moodle UPB https://curs.upb.ro/.

Cursul este interactiv, oferind posibilitatea studenților de a primi imediat răspuns, în timpul cursului, la neclaritățile legate de disciplină.

Suplimentar, atât cadrul didactic titular de curs, cât şi cel de aplicații, au prevăzute ore de tutorat, în care se oferă consultații studenților în vederea evitării eventualelor rămâneri în urmă. Orele de tutorat sunt postate în cadrul cursului, pe platforma Moodle.

În cadrul laboratorului, studenții lucrează în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare. Fişele de laborator sunt disponibile online pe Platforma Moodle UPB https://curs.upb.ro/ Încercările experimentale sunt efectuate pe standurile existante in salile CG034 şi CG002. Datele măsurate sunt prelucrate în timpul orelor de laborator. **Referatele de laborator cu toate calculele şi graficele cerute se încarcă pe platforma Moodle la sfârşitul fiecărei şedinţe de laborator**.

9. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
I	Introducere. Obiectul termodinamici tehnice; noțiuni fundamentale folosite în termodinamica tehnică.	2
II	Proprietățile substanțelor pure. Ecuații de stare pentru gaze reale si gazul perfect.	2
III	Primul principiu al termodinamicii aplicat la sisteme tehnice închise sau deschise	4
IV	Principiul al doilea al termodinamicii aplicat la sistemele tehnice. Entropia, generarea de entropie si cuantificarea ireversibilităților termodinamice	6

V	Transformări termodinamice reversibile si ireversibile ale gazelor si amestecurilor de gaze.	4
VI	Analiza ciclurilor termodinamice reversibile si ireversibile.	4
VII	Ciclurile motoarelor cu ardere internă cu piston	2
VIII	Procese de transformare de fază	4
	Total:	**28**

Bibliografie:

1. Stanciu Dorin., *Bazele Termodinamicii 1*, Suport de curs, 2025, online pe Platforma Moodle UPB, https://curs.upb.ro/ (seria A)
2. Costea, M., Petre, C., *Termotehnică – Teorie şi aplicaţii*, Editura BREN, Bucureşti, 2008.
3. Baran, N., Răducanu, P., Dimitriu, S., *Termodinamică Tehnică* (Bazele Termodinamicii Tehnice III), Editura Politehnica Press, 2010
4. Dobrovicescu, A., Baran, N., Chisacof A, sa, *Elemente de Termodinamică Tehnică* (Bazele Termodinamicii Tehnice I), editura Politehnica Press, 2009.
5. Stanciu, D., Marinescu, M., *Termodinamică Tehnică*, editura PRINTECH 2001.
6. Cătălina Dobre, Bazele termodinamicii tehnice: noţiuni teoretice, Politehnica Press, 2021
7. Claus Borgnakke, Fundamentals of Thermodynamics, Publisher: Wiley, Format:ePUB (e-book), 2024

SEMINAR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1.	Sistem termodinamic; mărimi de stare. Ecuaţii de stare.	2
2.	Forme de energie folosite în termodinamică. Principiul I al termodinamicii.	2
3.	Căldura specifică a gazelor perfecte/ideale. Amestecuri de gaze perfecte.	2
4.	Principiul al II-lea al termodinamicii; entropia; generarea de entropie.	2
5.	Transformări de stare ale gazelor perfecte. Cicluri termodinamice.	2
6.	Ciclurile motoarelor cu ardere interna cu piston.	2
7.	Calculul mărimilor de stare ale vaporilor. Transformări de stare ale vaporilor.	2
	Total:	**14**

Bibliografie:

1. Stanciu D., Ionita C., *Bazele Termodinamicii 1–Aplicaţii de seminar*, online pe Platforma Moodle UPB, https://curs.upb.ro/ (2026-2027)
2. Costea, M., Petre, C., *Termotehnică – Teorie şi aplicaţii*, Editura BREN, Bucureşti, 2008
3. Dimitriu S., Probleme rezolvate de termotehnica, Fascicole, UPB, 2013.
4. Ionita, C., Stanciu, D., *Bazele Termodinamicii Tehnice-Probleme Rezolvate*, Editura PRINTECH, 2004.
5. Grigoriu, M., Ştefănescu, D. Culegere de probleme de termotehnica, Vol I, II, III, Lit. UPB, 1997.

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1.	Instructaj de Protecţia muncii. **L1.** Sistemul International de unităţi de măsură; mărimi fundamentale, derivate şi suplimentare folosite în Termodinamică	2
2.	**L2.** Principii, metode şi aparate pentru măsurarea temperaturii.	2
3.	**L3.** Principii, metode şi aparate pentru măsurarea presiunii.	2
4.	**L4.** Determinarea experimentală a compoziţiei amestecurilor de gaze.	2
5.	**L5.** Măsurarea debitelor de gaze	2

6	**L6.** Bilanțul energetic al unei maşini termice.	2
7.	**L7**. Verificarea referatelor de laborator şi încheierea situației la laborator.	2
	Total:	**14**

Bibliografie:

1. Autori Departamentul Termotehnica, Motoare, Echipamente Termice si Frigorifice, 2020-2022, *Termotehnica. Fișe de laborator* (*video, fotografii și explicații*), https://curs.upb.ro/
2. Marinescu M., Dimitriu S., Chisacof A., „Mărimi fundamentale în termodinamică (presiune, temperatura, debit)”, Politehnica Press, București, 2003
3. Petre C., Costea M., Răducanu P., Petrescu S., Termodinamica Tehnica, Îndrumar de laborator, Editura Bren, București, 2008.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Rezolvarea subiectelor de examen (teorie si aplicații)	**Examen scris** în sesiunea de examene.	50%
10.5 Seminar/Laborator	Seminar: activitate seminar, un test de verificare, si o tema de casa.	**Testare pe parcurs**	40%
	Corectitudinea rezultatelor din referatele de laborator	**Testare pe parcurs** Evaluarea verificarea conținutului referatelor de laborator	10%
10.6Condiții de promovare			
• Obținerea a 50% din punctajul total.			

Data completării 07.09.2026 — Titular(i) de curs — Titular(i) de aplicații

Data avizării în departament — Director de departament
Prof. dr. ing. Diana-Maria BUCUR

Data aprobării în Consiliul Facultății — Decan
Prof. dr. ing. Lăcrămioara-Diana ROBESCU