

**FIȘA DISCIPLINEI**  
**TERMODINAMICA SI CALDURA**

Anul universitar 2025/2026

**1. Date despre program**

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	de Fizică
1.3. Departamentul	Fizica Stării Condensate și a Tehnologiilor Avansate
1.4. Domeniul de studii	Fizica / Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizica, Fizica Medicala, Fizica Tehnologica
1.7. Forma de învățământ	Licență

**2. Date despre disciplină**

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Termodinamică și căldură</b>			Codul disciplinei	<b>FLR1201</b>		
2.2. Titularul activităților de curs	Lect.dr. Lung T. Claudiu						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect.dr. Lung T. Claudiu						
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DF

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	<b>7</b>	din care: 3.2. curs	<b>3</b>	3.3. seminar/ laborator/ proiect	<b>4</b>
3.4. Total ore din planul de învățământ	98	din care: 3.5. curs	42	3.6 seminar/laborator	<b>56</b>
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					40
Tutoriat (consiliere profesională)					3
Examinări					9
Alte activități comunicare bidirecțională cu titularul de disciplină / tutorele					16
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>112</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>210</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>6</b>	

**4. Precondiții (acolo unde este cazul)**

4.1. de curriculum	Mecanica si acustica, Analiza matematica
4.2. de competențe	Calculul diferential si integral, masurarea marimilor fizice, analiza datelor experimentale, rezolvarea de probleme

**5. Condiții (acolo unde este cazul)**

5.1. de desfășurare a cursului	Sala dotata cu mijloace electronice de transfer a informatiei didactice si stiintifice Prezenta la curs - FACULTATIVA
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator de fizica moleculara, lucrari ce solicita studentii la efectuarea de masuratori experimentale si verificarea legilor care descriu procesele termice si calorice. Prezenta:

a) la seminar - OBLIGATORIE in proportie de 80 % (seminariile nu se pot recupera)  
 b) la laborator - OBLIGATORIE in proportie de 100 % (cele neefectuate se recupereaza)

### 6.1. Competențele specifice acumulate<sup>1</sup>

<b>Competențe profesionale/esențiale</b>	<p>C1. Identificarea și utilizarea adecvată a principalelor legi și principii fizice într-un context dat. Utilizarea adecvată a fenomenelor termice in domeniul științelor ingineresti aplicate.</p> <p>C2. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea de date. Utilizarea conexiunilor logice cu alte domenii științifice fundamentale .</p> <p>C3. Rezolvarea problemelor de fizică moleculara si caldura Efectuarea experimentelor de fizică și evaluarea rezultatelor pe baza modelelor teoretice. Asigurarea de activități suport pentru cercetare.</p> <p>C4. Aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii atât în situații concrete din domenii conexe, cât și în cadrul unor experimente, folosind aparatura standard de laborator. Utilizarea aparaturii standard de laborator de cercetare sau industriale pentru efectuarea de experimente de cercetare.</p> <p>C5. Comunicarea și analiza informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul Fizicii. Utilizarea pentru activități de producție, expertiză și monitorizare a fundamentelor fizicii tehnologice, a metodelor și instrumentelor specifice.</p> <p>C6. Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul fizicii. Analiză și comunicarea informațiilor cu caracter științific.</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p>CT1. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată.        Aplicarea strategiilor de muncă eficientă și responsabilă, de punctualitate, seriozitate și răspundere personală, pe baza principiilor, normelor și a valorilor codului de etică profesională.        Aplicarea, în contextul respectării legislației, a drepturilor de proprietate intelectuală (inclusiv transfer tehnologic), a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională în cadrul propriei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă.</p> <p>CT2. Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă pe diverse paliere ierarhice. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.</p> <p>CT3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.</p>

<sup>1</sup> Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

	Documentarea în limba română și cel puțin într-o limbă străină, pentru dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă și adaptarea eficientă la noile descoperiri științifice. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.
--	--

## 6.2. Rezultatele învățării

<b>Cunoștințe</b>	Studentul cunoaște: conceptul de gaz ideal, ipotezele utilizate în Termodinamica și Căldura, mărimile și ecuațiile specifice.
<b>Aptitudini</b>	Studentul este capabil să explice și să descrie matematic majoritatea fenomenelor termice.
<b>Responsabilități și autonomie</b>	Studentul are capacitatea de a lucra independent sau în echipă pentru rezolvarea unor probleme specifice de termodinamică și căldură.

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

<b>7.1 Obiectivul general al disciplinei</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiul proceselor termice din două puncte de vedere complementare: macroscopic (sau termodinamic) și microscopic (pe baza teoriei cinetico-moleculare), în vederea dobândirii cunoștințelor teoretice și practice legate de noțiunile fundamentale și specifice, care sunt folosite în toate capitolele fizicii și în tehnica.</li> </ul>
<b>7.2 Obiectivele specifice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicarea fenomenelor termice și descrierea lor matematică folosind metoda termodinamică și metoda teoriei cinetico-moleculare.</li> <li>• Însușirea metodelor fundamentale de rezolvare a problemelor de termodinamică și căldură.</li> <li>• Formarea deprinderilor practice de măsurare a mărimilor termice și de interpretare a rezultatelor experimentale obținute în investigarea proceselor termice.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<b>1. Noțiuni fundamentale de termodinamică și fizică moleculară. Sistemul termodinamic. Postulatele termodinamicii</b>	-expunerea orală a fenomenelor fizice studiate, -conversația -metodele inductive și deductive -prezentări Power Point	4 ore

	- animatii	
<b>2. Echilibrul termodinamic. Noțiuni de termometrie</b>		2 ore
<b>3 Starea gazoasa. Legile gazelor. Ecuația de stare</b>		4 ore
<b>2. Energia internă. Lucrul mecanic și căldura</b>		2 ore
<b>3. Principiul I al termodinamicii Aplicarea principiului I la sistemul simplu</b>		4 ore
<b>4. Principiul II al termodinamicii</b>		2 ore
<b>5. Mașini termice</b>		2 ore
<b>6. Entropia și legea creșterii entropiei.Ecuația fundamentală a termodinamicii</b>		4 ore
<b>7.Funcții caracteristice și potențiale termodinamice</b>		4 ore
<b>8. Principiul III al termodinamicii, insuficiența principiului II</b>		2 ore
<b>9. Bazele teoriei cinetico-moleculare a gazelor. Teoria cinetică a căldurii</b>		4 ore
<b>10. Fenomene de transport în gaze</b>		2 ore
<b>11. Gaze reale</b>		4 ore
<p>Bibliografie</p> <p>1.Aurel V.Pop, Termodinamica și fizica moleculară, Ed.Mega, 2008, Cluj-Napoca.</p> <p>2.G.Ilonca, Fizica moleculară și căldura, litografiat la Univ.Babes-Bolyai în 2002.</p> <p>3.C.Plavitu, Fizica fenomenelor termice, vol.1,2,3, Ed.Hyperion XXI, București ,1992,1993,1994.</p> <p>4.A.Bejan, Termodinamica tehnică avansată, Ed.Tehnică,1996.</p> <p>5.S.Titeica, Termodinamica, Ed.Academiei ,1982</p> <p>6.G.Ciobanu,O.Gherman,I.Saliu, Fizica moleculară, termodinamica și statistică, Ed.Didactică și Pedagogică,București,1983.</p> <p>7.P.W.Atkins, Tratat de chimie fizică, Ed.Tehnică București,1996.</p> <p>8.Pop Iuliu, Fizica moleculară și termodinamica, Ed.Didactică și Pedagogică București,1979.</p> <p>9.Pop Aurel, Introducere în fizica sistemelor vortex, Ed.Efes Cluj, 2004</p> <p>10.K.Saxena, C.M.Tiwari, Heat and Thermodynamics, Alpha Science International Ltd, 2014.</p>		

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
S1. Energia și materia.	-rezolvarea de probleme -conversația -metodele inductive și deductive -prezentarea de referate	1 ora

S2. Tipuri de termometre.		1 ora
S3. Calorimetrie		2 ore
S3.Probleme: legile gazului perfect, ecuatia termica de stare.		4 ore
S4. Probleme: principiul I aplicat la gazul ideal.		4 ore
S5. Probleme: principiul II aplicat la gazul ideal		2 ore
S6. Probleme transformari simple ale gazului ideal. Transformarea politropa		6 ore
S7. Probleme : cicluri la masini termice si frigorifice.		4 ore
S8. Probleme: Entropia. Calculul entropiei		2 ore
S9. Metoda functiilor termodinamice, probleme.		1 ore
S10. Gazul real. Probleme : ecuatia de stare Van der Waals si ecuatia de stare redusa.		1 ore

### **Bibliografie**

1. C.Plavitu,I.Petrea,A.Hristev si colab., Fizica moleculara-probleme, Ed.Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1981.
2. V.S.Wolkenstein, Problems in General Physics, Mir Publishers, Moscow, 1980.
3. I.V.Savalyev, Questions and Problems in General Physics, Mir Publishers, Moscow, 1984.
4. Margareta Ignat, Intrebari si exercitii de termodinamica si fizica statistica, Ed.Stiintifica si Enciclopedica, Bucuresti, 1981.

Gh.Cristea, A.V.Pop,"Fizica -1-", culegere de probleme Litografiat la Universitatea "Babeş-Bolyai", Cluj-Napoca, 1991

<b>8.3.Laborator</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observatii</b>
L1.Organizarea activitatii.Prezentarea lucrarilor de laborator.Protectia muncii.Masurarea temperaturii si presiunii.	-lucrari de laborator -activitatea individuala - Metode activ-participative	2 ore
L2.Termometrul cu gaz		2 ore
L3 si L4.Verificarea experimentală a legilor gazului perfect		2 ore
L5.Determinarea conductibilitatii termice la izolatori		2 ore
L6.Determinarea caldurii specifice a solidelor (metoda amestecurilor)		2 ore
L7. Determinarea coeficientului de dilatare liniara la solide		2 ore
L8. Determinarea coeficientului de dilatare liniara la lichide		2 ore
L9. Masurarea tensiunii superficiale a lichidelor		2 ore
L10. Determinarea caldurii latente de vaporizare		2 ore
L11. Studiul tranzitiilor de faza. Determinarea temperaturii critice		2 ore
L12 Determinarea coeficientului de vascozitate la gaze.		2 ore

L13. Simularea unor fenomene termice (lucrari de fizica virtuala)		2 ore
L14.Colocviu de laborator.		2 ore

### 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se studiază în alte centre universitare din țară (Bucuresti, Iasi, Timisoara, Craiova) și străinătate (Strasbourg, Univ. Georgia USA, Univ. J. Fourier Grenoble, Franta, Univ. Libre de Bruxelles, Belgia).

Pentru adaptarea la cerințele impuse de piața de muncă, conținutul disciplinei a fost armonizat cu cerințele impuse de specificul învățământului preuniversitar, al institutelor de cercetare și al mediului de afaceri, astfel:

- alegerea temelor din fizica proceselor termice ce sunt utile in studiul fizicii, precum si in alte domenii ale stiintei si tehnicii, intelegerea interdisciplinara a fenomenelor termice.
- abilitatea de a intelege si folosi in practica conceptele fundamentale referitoare la procesele termice .
- intelegerea si sintetizarea celor mai recente rezultate stiintifice din domeniul fenomenelor termice.
- abilitatea de analiza si sinteza in comunicarea orala si scrisa a ideilor fundamentale din fizica, de a implementa noile idei stiintifice si didactice in cercetare si in activitatea didactica
- formarea deprinderilor practice pentru :utilizarea instrumentelor de masura, calculul erorilor, studiul unor fenomene termice in conditii de laborator si capacitatea de a interpreta rezultatele experimentale obtinute.

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunostinte de baza	Evaluare partiala (scris)	30%
	Cunostinte teoretice si practice	Evaluare finala( scris/oral)	45%
10.5 Seminar/laborator	Pregatirea si executarea lucrarilor de laborator si calitatea referatelor	Colocviu laborator	10%
	Pregatirea conform tematicii, participarea la dezbateri si rezolvari de probleme	Rezolvare de probleme si participare la dezbateri	15%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obținerea a 50% din punctajul alocat evaluării parțiale și a celei finale</li> <li>• Efectuarea și prezentarea referatelor pt. cel puțin 80% din lucrările de laborator</li> <li>• Participarea la rezolvarea a cel puțin 4 probleme și 3 dezbateri</li> </ul>			

### 11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică."



Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă



Data completării:

...

Semnătura titularului de curs

  
.....

Semnătura titularului de seminar

  
.....

Data avizării în departament:

...

Semnătura directorului de departament

.....