

FIȘA DISCIPLINEI

Termodinamică și căldură

Anul universitar 2025/2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
1.2. Facultatea	FACULTATEA DE FIZICĂ
1.3. Departamentul	DEPARTAMENTUL DE FIZICĂ AL LINIEI MAGHIARE
1.4. Domeniul de studii	Fizică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică / Licențiat în fizică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Termodinamică și căldură				Codul disciplinei		FLM1201			
2.2. Titularul activităților de curs			lect. dr. Sándor Bulcsú								
2.3. Titularul activităților de seminar			lect. dr. Sárközi Susana								
2.4. Titularul activităților de laborator			lect. dr. Sárközi Susana								
2.5. Anul de studiu		1	2.6. Semestrul		2	2.7. Tipul de evaluare		E	2.8. Regimul disciplinei		DF

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	7	din care: 3.2. curs	3	3.3. seminar/ laborator/ proiect	2/2/0
3.4. Total ore din planul de învățământ	98	din care: 3.5. curs	42	3.6 seminar/laborator	28/28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					3
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat (consiliere profesională)					2
Examinări					5
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				52	
3.8. Total ore pe semestru				150	
3.9. Numărul de credite				6	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	participarea la cursul de mecanică
4.2. de competențe	cerințe minime pentru absolvirea matematicii

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	- sala de curs, tabla/whiteboard, creta/markere colorate, echipament experimental demonstrativ din laborator, proiector, ecran, calculator, platforma de educație online (Moodle/Teams)
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	- sală de seminar, tablă, platformă de educație online (Moodle/Teams) - laborator echipat, calculator, descrieri de experimente, platformă de educație online (Moodle/Teams)

6. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	• Identificarea și utilizarea corespunzătoare a legilor și principiilor fizicii și a fundamentelor teoretice ale științelor ingineriei aplicate. • Rezolvarea problemelor de fizică în condiții date. Furnizarea de activități de sprijinire a cercetării științifice. • Aplicarea cunoștințelor fizice atât în sarcini din domenii conexe, cât și în experimente efectuate cu echipamente obișnuite de laborator. Utilizarea echipamentelor standard de laborator și industriale în cercetarea experimentală. • Analiza și comunicarea informațiilor educaționale, științifice și populare în fizică. Utilizarea fizicii tehnice, a metodelor și instrumentelor profesionale în activități de producție, consultanță și monitorizare a proceselor. • Abordare interdisciplinară a problemelor fizice. Coordonarea și conducerea unităților implicate în procesele de proiectare, producție și întreținere a echipamentelor profesionale.
Competențe transversale	• Efectuarea eficientă și responsabilă a sarcinilor profesionale în conformitate cu legile deontologice. Aplicarea principiilor, reglementărilor și valorilor dreptului de autor, metodologiei de certificare a produselor și eticii profesionale în cadrul legal în propriile strategii de lucru precise, eficiente și responsabile. • Participarea eficientă la munca în echipă în diferite poziții. Identificarea rolurilor și responsabilităților profesionale în cadrul unei echipe de lucru, folosind tehnici eficiente de comunicare și participarea eficientă la munca în echipă în diferite poziții. • Utilizarea eficientă a resurselor de informare, comunicare și formare profesională atât în limbile materne, cât și în cele străine.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• dezvoltarea gândirii logice, dobândirea cunoștințelor de tehnologie de măsurare
7.2 Obiectivele specifice	La finalul disciplinei, studentul va fi capabil să: • aplice conceptele și principiile termodinamice studiate; • recunoască și interpreteze legile termodinamicii, precum și relațiile de tip cauză–efect întâlnite în fenomenele cotidiene; • rezolve probleme avansate de termodinamică; • elaboreze exerciții relevante pentru nivelul preuniversitar; • cunoască și utilizeze metodele fundamentale de măsurare; • estimeze și evalueze precizia unei măsurători; • utilizeze metode experimentale de bază și redacteze corect rapoarte de laborator.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere. Teoria cinetică a căldurii, parametrii de stare. Postulatele termodinamicii. Temperatura. Presiunea gazului ideal. Ecuația de stare a gazului ideal. 2. Distribuția moleculelor în funcție de viteză și energie. Vitezele caracteristice ale moleculelor. Lungimea medie a drumului liber. 3. Căldură, lucru mecanic, primul	- prezentare, ilustrare, experimente demonstrative	- participarea la cursuri nu este obligatorie, dar este recomandată

¹ 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.

principiu al termodinamicii. Căldură specifică, căldură molară. Lucrul mecanic efectuat la variația volumului gazului ideal. Proces adiabatic și proces politropic. 4. Fenomene de transport. Difuzie, conducție termică, vâscozitate internă. 5. Tehnica vidului. Gaz real, diagrame de stare, ecuația de stare. 6. Parametrii critici de stare. Energia internă a gazului real. Lichefierea gazelor, fenomene fizice extreme la temperaturi scăzute. 7. Fenomene moleculare în lichide. Evaporare. Fenomene de suprafață. Tensiunea superficială, tensiunea interfacială, capilaritate. 8. Soluții, osmoză. Al doilea principiu al termodinamicii. Modelul mașinii termice, ciclul Carnot. 9. Entropie. Semnificația fizică a entropiei. Temperatura absolută negativă. 10. Cicluri termodinamice, metoda potențialelor termodinamice. Ecuațiile Gibbs-Helmholtz. 11. Termodinamica radiației. Condițiile generale de echilibru termodinamic. 12. Condițiile specifice ale echilibrului termodinamic. Condițiile de echilibru ale unui sistem termodinamic eterogen, regula fazelor Gibbs. 13. Tranziții de fază: de prim ordin, de ordinul al doilea. 14. Al treilea principiu al termodinamicii. Problema temperaturii absolute zero.		
Bibliografie • Filep Emőd, Neda Árpád: Hőtan, 2003, Ábel Kiadó, Kolozsvár • A. N. Matveev: Molecular Physics, 1985, Mir Publishers Moscow • A. C. Zemansky: Heat and Thermodynamics, 1968, McGraw-Hill B.C • Neda Árpád: Hőtan I-II, 1987, Editura U.B.B., Kolozsvár • Tichy Géza, Kojnok József: Hőtan, 2001, Typotex kiadó, Budapes • Budó Ágoston: Kísérleti fizika I, 1970, Tankönyvkiadó, Budapest • R. Feynman, R. Leighton, M. Sands: Mai fizika IV, 1970, Műszaki könyvkiadó, Budapest • Pop Iuliu: Fizica generala, 1970, Ed. Did. si Ped. Bucuresti • Gábos Zoltán: Termodinamica fenomenologica, 1959, Ed. Acad. Bucuresti		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
1. Dilatarea termică. Determinarea temperaturii. 2. Ecuația de stare a gazului ideal, transformări de stare. 3. Distribuția moleculelor în funcție de viteză și energie. Vitezele caracteristice ale moleculelor. 4. Căldură, lucru mecanic, primul principiu al termodinamicii. 5. Procese adiabatic și politropic. 6. Fenomene de transport. Difuzie, conducție termică, vâscozitate internă.	- rezolvarea problemelor, lucru individual și în grup, discuție dirijată	- participarea la seminarul este obligatorie, fiind permise maximum trei absențe. - la fiecare seminar, studenții primesc teme pentru acasă, pe care trebuie să le finalizeze până la următoarea întâlnire; - media notelor obținute pentru aceste teme reprezintă 15% din nota finală

7. Gaz real. Modelul Van der Waals. 8. Tensiunea superficială, tensiunea interfacială, capilaritate. Presiunea de curbură. 9. Al doilea principiu al termodinamicii. Modelul mașinii termice, ciclul Carnot. 10. Procese ciclice importante. 11. Cicluri termodinamice. 12. Entropie. 13. Cicluri termodinamice, metoda potențialelor termodinamice. 14. Metoda potențialelor termodinamice.		
Bibliografie - Füstöss László: Hőtan feladatok, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1998 C. Plavitu, I. Petrea et al.: Fizica moleculara – probleme, Ed. Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1978		
8.3 Laborator		
Reguli de protecția muncii. Formarea grupelor. Măsurători și calculul erorilor. Determinarea căldurii specifice. Determinarea coeficientului de dilatare termică. Verificarea legilor gazului ideal. Modelarea distribuției vitezelor cu ajutorul tablei Galton. Determinarea exponentului adiabatic al aerului. Colocviu de laborator. Metode de determinare a tensiunii superficiale. Dependența tensiunii superficiale a soluțiilor de concentrație. Determinarea coeficientului de conductivitate termică. Determinarea coeficientului de vâscozitate internă a gazelor. Măsurarea căldurii de vaporizare. Colocviu de laborator. Experimente restante.	- lucru individual si de grup in grupuri mici de 2-3 persoane, discutie dirijata	- participarea la practica de laborator este obligatorie - o absenta este permisa in semestru - posibilitate de impacare cu o alta grupa de laborator sau de comun acord o singura data in semestru
Bibliografie Néda Árpád, Járai-Szabó Ferenc, Sárközi Zsuzsa, Deák Róbert: Laboratóriumi jegyzet – Mechanika, Hőtan, Presa Universitara, Kolozsvár, 2006		

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

La stabilirea obiectivelor disciplinei, la planificarea conținutului acesteia și la definirea condițiilor de promovare, am luat în considerare planurile de învățământ și materialele didactice ale universităților aflate în vecinătatea geografică și în sfera de influență a învățământului universitar de la Universitatea Babeș–Bolyai (Universitatea din București, Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iași, Universitatea Eötvös Loránd din Budapesta, Universitatea din Debrecen etc.), precum și cerințele pieței muncii ale institutelor de cercetare (Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare – INCDTIM Cluj-Napoca etc.) și ale diferitelor companii private (Bosch, Continental, Codespring, Emerson etc.).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
----------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------

10.4 Curs	Cunoașterea și înțelegerea materialului prezentat în curs	teste intermediare pe parcursul semestrului (de două ori)	20%
		examen scris	20%
		examen oral	30%
10.5 Seminar/laborator	La seminar: Rezolvarea corectă a fișelor de teme	Punctaj acordat conform unui sistem de criterii pentru temele săptămânale predate	15%
	La laborator: Evaluarea rapoartelor de laborator	Evaluarea comună a rapoartelor de laborator predate săptămânal	5%
	La laborator: Verificarea dobândirii competențelor practice	Examen oral și practic (colocviu de două ori)	10%
10.6 Standard minim de performanță			
Prezență: - Participarea la seminarii și lucrări de laborator este obligatorie (se permit cel mult 3 absențe nejustificate la seminarii și 1 absență nejustificată la lucrările de laborator). Pentru obținerea notei minime de trecere: - Lucrări de laborator: întocmirea rapoartelor de laborator, obținerea unei note de trecere la examenele de tip colocviu. - Temele de casă: obținerea unei note de trecere la temele de casă predate săptămânal. - Examen scris: obținerea unei note de trecere în urma verificării soluțiilor la exerciții. - Examen oral: doar studentul care a îndeplinit condițiile de mai sus poate susține examenul oral. Cerința minimă la examenul oral este cunoașterea a 50% din conceptele introductive (definiții).			

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²

 Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă								
								

² 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".

Data completării:
12.12.2025

Semnătura titularului de curs
dr. SÁNDOR Bulcsú

Semnătura titularului de seminar
dr. SÁRKÖZI Zsuzsa

Data avizării în departament:

...

Semnătura directorului de departament

dr. JÁRAI-SZABÓ Ferenc