

## FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2024-2025

Anul de studiu II / Semestrul II

## 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia
1.2. Facultatea	de Informatică și Inginerie
1.3. Departamentul	Departamentul de Cadastru, Inginerie Civilă și Ingineria Mediului
1.4. Domeniul de studii	Ingineria mediului
1.5. Ciclul de studii	Licenta
1.6. Programul de studii/calificarea*	Ingineria mediului / 214305 Inginer tehnolog in protectia mediului, 214306 Inginer pentru controlul poluarii mediului, 214307 Inginer in gestiunea integrata a deseurilor municipale/industriale

## 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Termodinamica			2.2. Cod disciplină	M212		
2.3. Titularul activității de curs	Prof. dr. ing. habil. Tulbure Ildiko						
2.4. Titularul activității de seminar	Prof. dr. ing. habil. Tulbure Ildiko						
2.5. Anul de studiu	2	2.6. Semestrul	2	2.7. Tipul de evaluare (E/C/VP)	C	2.8. Regimul disciplinei (O – obligatorie, Op – opțională, F – facultativă)	O

## 3. Timpul total estimat

3.1. Numar ore pe saptamana	3	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5. curs	28	3.6. seminar	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
Pregătire seminarii, teme, referate, portofolii și eseuri					7
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități .....					-

3.7 Total ore studiu individual	33
3.8 Total ore din planul de învățământ	42
3.9 Total ore pe semestru	75
3.10 Numărul de credite**	3

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	1. Matematica 2. Fizica 3. Mecanica fluidelor
4.2. de competențe	- Interes pentru explicarea mecanismelor, proceselor si efectelor de origine antropica sau naturala care determina si influenteaza poluarea mediului - Interes pentru solutionarea problemelor specifice de mediu pentru dezvoltarea durabila - Inters pentru caracterizarea si interpretarea starii factorilor de mediu prin analiza parametrilor fizico-chimici si biotici caracteristici

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	- pentru susținerea cursului: slide-uri, materiale informative, unde este cazul prezentarea unor filme pentru intelegerea anumitor aspecte legate de termodinamica si fenomene de transfer - pentru studenți: suport de curs în format electronic si editat - echipamente tehnice: laptop, videoproiector, termometre, barometre, calorimetre, diverse arzatoare
5.2. de desfășurarea a seminarului	- pentru susținerea seminarului: materiale informative, explicatii suplimentare la tabla, rezolvarea de probleme specifice, discutarea unor studii de caz din domeniul termodinamicii si proceselor de transfer masic si termic - echipamente tehnice: laptop, videoproiector, filme specifice, alte echipamente tehnice corespunzatoare cazului analizat, termometre,

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C1. Explicarea mecanismelor, proceselor și efectelor de origine antropică sau naturală care determină și influențează poluarea mediului C2. Gestionarea și soluționarea problemelor specifice de mediu pentru dezvoltarea durabilă. C3. Caracterizarea și interpretarea stării factorilor de mediu prin analiza parametrilor fizico-chimici și biotici caracteristici
Competențe transversale	-

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea și înțelegerea diverselor noțiuni, concepte, teorii și metode de bază din Termodinamica și analiza proceselor de transfer, ca și explicarea utilizării lor adecvate în descrierea proceselor de poluare și protecție a mediului</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transmiterea fundamentelor teoretice și metodologice de bază legate de Termodinamica și procese de transfer;</li> <li>Înșușirea noțiunilor de bază necesare pentru înțelegerea unor aspecte specifice care vor fi tratate la cursurile din anii viitori, cât și pentru viitoarea profesie.</li> <li>Familiarizarea studenților cu terminologia și limbajul specific termodinamicii și al proceselor de transfer masic și termic;</li> <li>Înțelegerea utilizării noțiunilor termodinamice pentru abordarea problemelor specifice din ingineria mediului.</li> </ul>

**8. Conținuturi**

8.1. Curs	Metode de predare	Observații
<b>1. Introducere, scopul și obiectivele disciplinei, definiții</b> 1.1. Scopul și relevanța disciplinei pentru ingineria mediului 1.2. Rolul termodinamicii în analiza proceselor de transfer pentru descrierea problemelor legate de poluarea și protecția mediului 1.3. Definiții legate de termodinamica și procese de transfer	Prelegere Discuții Problematizare Prezentarea unor exemple specifice din domeniul abordat	2 ore
<b>2. Stări și procese termodinamice, parametri termodinamici de stare</b> 2.1. Stare termodinamică 2.2. Postulat termodinamic 2.3. Proces termodinamic 2.4. Clasificarea proceselor termodinamice 2.5. Parametri termodinamici de stare 2.6. Ecuația termică de stare a gazelor perfecte (Clapeyron-Mendeleev)	Prelegere Discuții Problematizare Exemplificări de aplicare practică Evidențierea unor studii de caz	2 ore
<b>3. Sistem termodinamic</b> 3.1. Noțiunea de sistem 3.2. Sistem termodinamic 3.3. Postulatul fundamental al termodinamicii 3.4. Funcțiile unui sistem termodinamic 3.5. Concepte sistemice	Prelegere Discuții Exemplificări de aplicare practică Evidențierea unor studii de caz	2 ore
<b>4. Gaz real, gaz perfect, gaz ideal</b> 4.1. Gaz real 4.2. Gaz perfect 4.3. Gaz ideal	Prelegere Discuții Exemplificări	2 ore
<b>5. Primul principiu al termodinamicii.</b> 5.1. Transfer de energie 5.2. Enunțarea și explicarea primului principiu al termodinamicii 5.3. Caldura. Capacități termice ale gazelor 5.4. Energie internă 5.5. Lucru mecanic 5.3. Aplicații practice imediate	Prelegere Discuții Exemplificări de aplicare practică Evidențierea unor studii de caz	2 ore
<b>6. Transformările de stare ale gazului perfect</b> 5.1. Transformarea izobară (legea Guy-Lussac) 5.2. Transformarea izocoră (legea lui Charles) 5.3. Transformarea izoterma (legea Boyle-Mariotte) 5.4. Transformarea adiabată 5.5. Transformarea politropă 5.6. Situații practice concrete de aplicare ale acestor transformări	Prelegere Discuții Evidențierea anumitor fenomene specifice Exemplificări de aplicare practică Evidențierea unor studii de caz	2 ore
<b>7. Principiul al doilea al termodinamicii. Metodele de studiu ale termodinamicii</b> 7.1. Procese reversibile și procese ireversibile 7.2. Enunțarea și explicarea principiului al doilea al termodinamicii 7.3. Evidențierea noțiunii de "perpetuum mobile"	Prelegere, Discuții Evidențierea anumitor fenomene specifice Exemplificări de aplicare practică Evidențierea unor studii de caz	2 ore

7.4. Entropia 7.5. Ireversibilitatea proceselor naturale	Prezentarea unor mici filme	
<b>8. Exergie și anergie. Entalpie și entropie. Legea entropiei. Diagrame entropice</b> 7.1. Energie, exergie, anergie 7.2. Entalpie, entropie 7.3. Legea entropiei 7.4. Diagrame entropice	Prelegere, Discuții Evidențierea anumitor fenomene specifice Exemplificări de aplicare practica Evidențierea unor studii de caz Prezentarea unor mici filme	2 ore
<b>9. Arderea combustibililor. Transferul de caldura.</b> 9.1. Prezentarea diversilor combustibili 9.2. Clăficarea combustibililor 9.3. Compoziția combustibililor 9.4. Utilizarea combustibililor prin procese de ardere 9.5. Explicarea notiunilor legate de transferul de caldura în acest caz	Prelegere Discuții Evidențierea anumitor fenomene specifice Exemplificări de aplicare practica Evidențierea unor studii de caz	2 ore
<b>10. Gaze reale. Vaporii. Aerul umed</b> 10.1. Introducerea și explicarea noțiunii de aer umed 10.2. Prezentarea proprietăților aerului umed și explicarea rolului vaporilor în acest context 10.3. Definiția și descrierea proprietăților gazului real 10.4. Relevanța acestor noțiuni pentru procese de poluare a mediului	Prelegere Discuții Exemplificări Evidențierea anumitor fenomene specifice	2 ore
<b>11. Procese ciclice: Ciclul Carnot; Ciclul motor; Ciclul generator</b> 11.1. Evidențierea relevanței practice ale proceselor ciclice 11.2. Descrierea ciclului Carnot 11.3. Randamentul termic al ciclului Carnot 11.4. Ciclul motor 11.5. Ciclul generator 11.6. Exemple de cicluri termodinamice	Prelegere Discuții Evidențierea anumitor fenomene specifice Exemplificări de aplicare practica Evidențierea unor studii de caz	2 ore
<b>Cap. 12. Exemple de procese ciclice termodinamice teoretice și materializarea lor</b> 12.1. Proces termodinamic 12.2. Exemple de cicluri motoare 12.3. Exemple de cicluri generatoare	Prelegere Discuții Exemplificări Evidențierea anumitor fenomene specifice	2 ore
<b>Cap. 13. Fenomene de transfer, transfer de caldura și de masa, exemple</b> 13.1. Transfer de caldura 13.2. Transfer de masa 13.3. Exemple de aplicații tehnice, industriale	Prelegere Discuții Exemplificări Evidențierea anumitor fenomene specifice	2 ore
<b>14. Concluzii, aplicații în modelarea fenomenelor de poluare a Mediului</b> Evidențierea posibilităților profesionale existente în domeniul ingineriei mediului, al continuării cu activitate de studiu masteral, iar pt cei interesați de specializare profesională aprofundată chiar cu activitate doctorală în ingineria mediului sub conducerea mea doctorală	Prelegere Discuții Exemplificări	2 ore
<b>Bibliografie</b> 1. Tulbure, I.: <i>Termodinamica</i> , slide-urile de curs, , Universitatea "1 Decembrie 1918" din Alba Iulia, 2023 1. Bejan, A.: <i>Termodinamică tehnică avansată</i> , Editura Tehnică, București, 1996. 2. Jischa, M. F.: Jischa, M., F.: <i>Konvektiver Impuls-, Wärme- und Stoffaustausch (Schimb convectiv de impuls, căldură și materie)</i> . Vieweg. Braunschweig, Germania, 1982. 3. Ionel, I., Ungureanu C., Bisorca D.: <i>Termoenergetică și mediul</i> , Editura Politehnica, Timișoara, 2006. 4. Bădescu, V.: <i>Elemente de termodinamică tehnică și mașini termice</i> , Editura Matrix Rom, București, 2005. 5. Ionel, I., s.a.: <i>Introducere în termotehnică</i> , Editura Politehnica, Timișoara, 2007. 6. Dănescu, Al., s.a.: <i>Termotehnică și mașini termice</i> , Ed. Did. și Ped., București, 1985. 7. Jădăneanț, M.: <i>Termotehnică și mașini termice</i> , Editura Eurostampa, 2006. 8. Irimie, I.I., Matei, I., „Gazodinamica rețelelor pneumatice”, Ed.Tehnică, București, 1994. 9. Marinescu, M., ș.a., „Termodinamica tehnică. Teorie și aplicații”. vol. 1, 2 și 3, Editura Matrix Rom, București, 1998. 10. Vlădu, R., Dobrescu, A., „ Termodinamica proceselor ireversibile”, Editura Tehnică, București, 1982. 11. Vlădea, I., „Tratat de termodinamică tehnică și transmiterea căldurii”, Ed. Did. și Ped., București, 1974. • Diverse manuale de termodinamica și fenomene de transfer		
<b>8.2. Seminar</b>		
<b>1. Noțiuni introductive</b> 1.1. Relevanța disciplinei <i>Termodinamica și fenomene de transfer</i> în Ingineria mediului 1.2. Abordarea descrierii proceselor de poluare cu legile termodinamicii 1.3. Menționarea tematicilor ce se vor aborda la aceste ore de aplicații practice	Dezbateri Conversație Exemplificări Prezentarea relevanței disciplinei pentru ingineria mediului	<b>2</b>
<b>2. Marimi fizice importante pentru disciplina <i>Termodinamica și fenomene de transfer</i></b> 2.1. Marimi fizice scalare	Dezbateri Conversație Exemplificări	<b>2</b>

2.2. Marimi fizice vectoriale	Rezolvare de probleme	
<b>3. Termometrie</b> 3.1. Explicarea scopului lucrării 3.2. Determinarea experimentală a temperaturii diferitelor lichide și gaze 3.3. Interpretarea rezultatelor 3.4. Aplicații practice	Explicarea lucrării de seminar Prezentarea aparatelor de măsură Efectuarea de măsurători pentru determinarea temperaturii diferitelor lichide și gaze Rezolvare de probleme	2
<b>4. Determinarea caldurii specifice la diverse materiale</b> 4.1. Explicarea scopului lucrării 4.2. Prezentarea aparatelor de măsură 4.3. Calculul teroretic al caldurii specifice 4.4. Determinarea experimentală a caldurii specifice 4.5. Concluzii	Explicarea scopului lucrării Prezentarea aparatului de măsură Efectuarea unor măsurători pentru determinarea caldurii specifice Rezolvare de probleme	2
<b>5. Transformările simple ale gazelor</b> 5.1. Transformarea izoterma 5.2. Transformarea adiabata 5.3. Transformarea politropa	Evidențierea transformării izoterme, a transformării adiabate și a celei politrope Exemplificări Rezolvare de probleme	2
<b>6. Determinarea principalilor parametri ai aerului atmosferic</b> 6.1. Menționarea parametrilor aerului atmosferic 6.2. Explicarea variației acestor parametri 6.3. Prezentarea aparatelor de măsură 6.4. Măsurători experimentale	Explicarea scopului lucrării Prezentarea aparatului de măsură Efectuarea unor măsurători practice Interpretarea rezultatelor	2
<b>7. Concluzii finale</b> Încheierea situației la orele de aplicații practice și seminar	Dezbateri Verificarea materialelor prezentate Încheierea situației la orele de seminar	2
<b>Bibliografie</b>		
1. Ionel, I., ș.a.: <i>Termotehnică. Aplicații</i> . Editura Politehnică, Timișoara, 2000. 2. Nagi, M., ș.a.: <i>Termotehnică, tabele, formule, diagrame</i> , Timișoara, 1992. 3. Irimie, I.I., Matei, I.: <i>Gazodinamica rețelelor pneumatice</i> , Ed.Tehnică, București, 1994. 4. Neacșu, E., Nagi, M.: <i>Tabele, diagrame și formule termotehnice</i> , Centrul de multiplicare al UPT, Timișoara, 1997. 5. Pop, M., Leca, A., Prisecaru, I., Neaga, C., Zidaru, G., Mușatescu, V., Isbășoiu, E.: <i>Îndrumar Tabele, nomograme și formule termotehnice</i> , Editura Tehnică, București, 1987. 6. Tulbure, I.: <i>Mecanica fluidelor</i> . Curs, Litografia Institutului pentru Mecanică Tehnică, Universitatea Tehnică Clausthal, Germania, 2003 7. Jischa, M., F.: <i>Konvektiver Impuls-, Wärme- und Stoffaustausch (Schimb convectiv de impuls, căldură și materie)</i> . Vieweg, Braunschweig, Germania, 1982. 8. Becker, E.: <i>Technische Strömungslehre (Mecanica fluidelor tehnică)</i> . Teubner, Stuttgart, 2005. Diverse culegeri de probleme de termodinamica și fenomene de transfer		

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

Conținuturile disciplinei sunt adaptate necesitatilor practice concrete legate de proiectarea și utilizarea rețelelor termice, răspunzând astfel cerințelor agenților economici din domeniul ingineriei mediului. Pentru studenții care continuă studiile la un program de master în domeniul ingineriei mediului, disciplina poate constitui un punct de plecare pentru aprofundarea domeniului fenomenelor de transfer în procesul poluării aerului și al apelor, ca și al elaborării studiilor de impact ecologic și al analizei transferului termic în diferite medii fluide pe parcursul ciclului de viață al diverselor produse. Prin conținut, disciplina răspunde necesităților practice actuale ale agenților economici din acest domeniu.

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<i>Rezolvarea corectă și completă a cerințelor subiectelor de examen</i>	<i>Prezentarea orală a subiectelor în cadrul examenului.</i>	50%
10.5 Seminar	- Corectitudinea întocmirii referatelor la lucrările de aplicații practice	<i>Verificare pe parcurs Efectuarea unor aplicații practice/Intocmire referate</i>	15%
	- Conținutul științific al referatelor		15%
Forme de evaluare continuă (teste, grile etc.)	- Implicarea în abordarea tematicii seminariilor, în rezolvarea de probleme din domeniul termodinamicii și al transferului de căldură		20%
10.6 Standard minim de performanță: - realizarea integrală a aplicațiilor practice și lucrărilor de seminar; - prezentarea portofoliului de aplicații practice și lucrări de seminar; - obținerea notei 5 la examen.			

Demonstrarea competențelor în:

1. Explicarea notiunilor fundamentale din termodinamica
2. Aplicarea notiunilor termodinamice în abordarea poluării și protecției mediului
3. Caracterizarea și interpretarea stării factorilor de mediu prin analiza parametrilor termodinamici

Nota explicativa: recuperarea orelor de aplicatii practice, seminar se va efectua in ultima saptamana din perioada de activitate didactica, dupa un program stabilit anterior de comun acord cu studentii si afisat spre informare la avizier.

Data completării:

10.02.2025

Semnătura titularului de curs

Prof. univ. dr. ing. habil. Tulbure Ildiko

Semnătura titularului de seminar

Prof. univ. dr. ing. habil. Tulbure Ildiko

Data avizării în departament

11.02.2025

Semnătura Directorului de departament

Conf. univ. dr. ing. Begov-Ungur Andreea

Data aprobării în Consiliul Facultății

12.02.2025

Semnătura Decanului Facultății

Conf.univ.dr. Rotar Corina