

# FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timisoara
1.2 Facultatea <sup>1</sup> / Departamentul <sup>2</sup>	Mecanică / MMUT
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod <sup>3</sup> )	Inginerie industrială/ L207010130
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Tehnologia Construcțiilor de Mașini / L207010130-10

## 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă <sup>4</sup>	Termotehnica I/DD						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Floriana Daniela Stoian						
2.3 Titularul activităților aplicative <sup>5</sup>	Conf.dr.ing. Virgil Stoica (Seminar), Conf.dr.ing. Francisc Popescu (Laborator)						
2.4 Anul de studii <sup>6</sup>	2	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei <sup>7</sup>	DI

## 3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate) <sup>8</sup>

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , format din:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	1/1/0
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , format din:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	14/14/0
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, format din:	3.5 ore practică		3.6 ore elaborare proiect de diplomă	
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, format din:	3.5* ore practică		3.6* ore elaborare proiect de diplomă	
3.7 Număr de ore activități neasistate/săptămână	3,14 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			0,29
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			2
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			0,85
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	44 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			4
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			28
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			12
3.8 Total ore/săptămână <sup>9</sup>	7,14				
3.8* Total ore/semestru	100				
3.9 Număr de credite	4				

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Fizica; Analiza matematica; Algebra liniara, geometrie analitică si diferențiala
4.2 de competențe	• Utilizarea conceptelor, teoriilor si metodelor fundamentale din disciplinele fundamentale indicate.

<sup>1</sup> Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studiu căruia îi aparține disciplina.

<sup>2</sup> Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

<sup>3</sup> Se înscrie codul prevăzut în HG – privind aprobarea Nomenclatorului domeniilor și al specializărilor/programelor de studii, actualizată anual.

<sup>4</sup> Disciplina se încadrează potrivit planului de învățământ în una dintre următoarele categorii formative: disciplină fundamentală (DF), disciplină de domeniu (DD), disciplină de specialitate (DS) sau disciplina complementară (DC).

<sup>5</sup> Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

<sup>6</sup> Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

<sup>7</sup> Disciplina poate avea unul din următoarele regimuri: disciplină impusă (DI) sau disciplină obligatorie (DOb)-pentru alte domenii fundamentale de studii oferite de UPT, disciplină opțională (DO) sau disciplină facultativă (Df).

<sup>8</sup> Numărul de ore de la rubricile 3.1\*, 3.2\*,...,3.8\* se obțin prin înmulțirea cu 14 (săptămâni) a numărului de ore din rubricile 3.1, 3.2,..., 3.8. Informațiile din rubricile 3.1, 3.4 și 3.7 sunt chei de verificare folosite de ARACIS sub forma: (3.1)+(3.4) ≥ 28 ore/săpt. și (3.8) ≤ 40 ore/săpt.

<sup>9</sup> Numărul total de ore / săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.7.

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participarea activa a studenților la curs. Sala de curs echipata cu videoproiector.</li> </ul>
5.2 de desfășurare a activităților practice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studenții parcurg noțiunile teoretice necesare pentru desfășurarea activităților aplicative (seminar, laborator) din materialele didactice puse la dispoziție și se familiarizează cu scopul lucrărilor de laborator anterior desfășurării activității.</li> <li>Locația laborator: Laboratorul de Termotehnica, Facultatea de Mecanică corpul M, et.1, sala M101.</li> </ul>

## 6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explicarea și interpretarea conceptelor caracteristice proceselor termodinamice și a proceselor de curgere a gazelor și vaporilor din mașinile și echipamentele termice.</li> <li>Utilizarea analizei termodinamice pentru evaluarea eficienței conversiei energiei disponibile de către mașinile și echipamentele termice.</li> </ul>
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizarea adecvată de criterii și metode de evaluare fundamentale, pentru identificarea, modelarea, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a unor fenomene, procese și teorii caracteristice, precum și de a prelucra și interpreta rezultatele proceselor specifice domeniului de studii Inginerie industrială;</li> <li>Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare, pentru a aprecia calitatea asocierii cunoștințelor, principiilor și metodelor din științele tehnice ale domeniului cu reprezentări grafice, pentru rezolvarea de sarcini specifice;</li> <li>Enunțarea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază pentru evaluarea și soluționarea optimă a problemelor tehnice în legătură cu materialele procesate în domeniu</li> </ul>
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>CT1. Aplicarea valorilor și eticii profesiei de inginer, și executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată. Promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării în luarea deciziilor.</li> <li>CT2. Realizarea activităților și exercitarea rolurilor specifice muncii în echipă pe diferite paliere ierarhice; Promovarea spiritului de inițiativă, a dialogului, cooperării, atitudinii pozitive și respectului față de ceilalți, a diversității și multiculturalității, precum și a îmbunătățirii continue a propriei activități</li> </ul>

## 7. Obiectivele disciplinei (asociate competențelor de la punctul 6)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obiectivul general al disciplinei este reprezentat de cunoașterea proceselor și legilor de bază ale termodinamicii aplicate în inginerie, a proprietăților termice ale fluidelor tehnice, în vederea utilizării acestora în procese specifice unor aplicații de transfer și conversie a energiei care utilizează sisteme termice, precum și analiza eficienței proceselor de conversie a energiei în aceste sisteme.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deprinderea metodelor de determinare teoretică și experimentală ale unor proprietăți termice pentru fluidele de lucru (fluide compresibile, amestecuri lichid-vapori etc) utilizate în funcționarea sistemelor termice, precum și în alte aplicații ingineresti;</li> <li>Dezvoltarea abilităților de calcul al parametrilor termodinamici, a fluxurilor de energie schimbate corespunzătoare fiecărui tip de proces termodinamic, respectiv a celor necesare efectuării analizei termodinamice a sistemelor termice..</li> </ul>

## 8. Conținuturi<sup>10</sup>

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare <sup>11</sup>
1. <b>Concepte și definiții:</b> sisteme termodinamice și interacțiunea cu mediul ambiant; definirea și clasificarea sistemelor termice; tipuri de procese termodinamice; definirea analizei termodinamice	3	
2. <b>Principiul zero al Termodinamicii:</b> echilibrul termodinamic;	2	

<sup>10</sup> Se detaliază toate activitățile didactice prevăzute prin planul de învățământ (tematicile prelegerilor și ale seminariilor, lista lucrărilor de laborator, conținuturile etapelor de elaborare a proiectelor, tematica fiecărui stagi de practică). Titlurile lucrărilor de laborator care se efectuează pe standuri vor fi însoțite de notația „(\*)”.

<sup>11</sup> Prezentarea metodelor de predare va include și folosirea noilor tehnologii (e-mail, pagină personalizată de web, resurse în format electronic etc.).

enunțul Principiului zero și definirea temperaturii; scări de temperatură, metode de măsură a temperaturii.		
3. <b>Energia și Principiul I al Termodinamicii:</b> energia internă, entalpia și ecuațiile calorice de stare; lucrul mecanic și căldura schimbate în procesele termodinamice; echivalența lucru mecanic – căldură; enunțarea Principiului I și expresiile sale matematice pentru categoriile de sisteme termodinamice	4	
4. <b>Proprietățile termodinamice ale substanțelor pure:</b> utilizarea modelul gazului ideal la studiul gazelor perfecte și al proceselor termodinamice ideale ale gazelor perfecte; modele de caracterizare a amestecurilor de gaze perfecte; ecuații termice de stare pentru gaze reale; echilibrul lichid- vapor, fenomenul de vaporizare-condensare; proprietățile termodinamice ale vaporilor și procese termodinamice simple ale vaporilor	8	
5. <b>Aplicarea Principiului I la analiza sistemelor termodinamice deschise:</b> dinamica gazelor și vaporilor	2	
6. <b>Aplicarea Principiului I la analiza sistemelor termodinamice închise:</b> analiza termodinamică a proceselor termodinamice ciclice; ciclul Carnot – ciclu de referință în analiza termodinamică a proceselor ciclice teoretice; definirea exergiei și a anergiei. I	3	
7. <b>Principiul II al Termodinamicii și entropia:</b> enunțarea Principiului II al Termodinamicii; exprimarea Principiului II al Termodinamicii utilizând entropia; principiul creșterii entropiei	4	
8. <b>Noțiuni de analiză exergetică:</b> exergia unui sistem termodinamic; bilanțul de exergie al unui sistem termodinamic închis; bilanțul de exergie al unui sistem termodinamic deschis, în condiții stationare; eficiența exergetică	2	
TOTAL ORE	28	
Bibliografie <sup>12</sup> 1. Floriana Daniela Stoian, <i>Termotehnica</i> , Editura Politehnica, Timișoara, 2016, ISBN 978-606-35-0091-6 2. Floriana Daniela Stoian, <i>Termotehnica I, Note de curs și prezentări (în format electronic)</i> , Ediția 2022, cv.upt.ro (Campus Virtual UPT, <a href="https://cv.upt.ro/course/view.php?id=1724">https://cv.upt.ro/course/view.php?id=1724</a> ). 3. M.J. Moran, H.N. Shapiro, <i>Fundamentals of Engineering Thermodynamics</i> , John Wiley & Sons, Ed. a 5-a, 2006. 4. Yunus A. Cengel, <i>Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer</i> , McGraw-Hill, 1997. 5. Ioan Vlădeș, <i>Tratat de Termodinamica tehnică și Transmiterea căldurii</i> , Editura Didactică și Pedagogică, 1974 6. R. T. Balmer, <i>Modern Engineering Thermodynamics</i> , Academic Press, 2011, ISBN 978-0123850737		
<b>8.2 Activități aplicative<sup>13</sup></b>	Număr de ore	Metode de predare
<b>SEMINAR</b>	<b>14 ore</b>	Realizarea de experimente și analiza rezultatelor. Calculul unor exemple numerice și dezbaterile rezultatelor. (valabil pentru toate temele de laborator)
1. Mărimi termodinamice de stare și unități de măsură	2	
2. Ecuația termică de stare și utilizarea modelului gazului ideal	2	
3. Procese termodinamice ideale ale gazelor perfecte și vaporilor	4	
4. Analiza termodinamică a proceselor ciclice specifice sistemelor termice bazate pe cicluri directe.	6	
<b>LABORATOR</b>	<b>14 ore</b>	
1. Măsurarea temperaturii cu termometre cu lichid. Evaluarea erorilor de măsură.	2	
2. Etalonarea unui termocuplu și măsurarea temperaturii cu un termocuplu	2	
3. Măsurarea presiunii statice și a presiunii dinamice într-un curent de gaz și determinarea debitului unui gaz, cu ajutorul dispozitivelor de strângere (ajutaj, diafragmă)	4	
4. Determinarea capacității termice masice a unui corp solid.	2	
5. Analiza unui amestec de gaze perfecte și determinarea marimilor	2	

<sup>12</sup> Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei iar cel puțin un titlu trebuie să se refere la o lucrare de referință pentru disciplină, de circulație națională și internațională, existentă în biblioteca UPT.

<sup>13</sup> Tipurile de activități aplicative sunt cele precizate în nota de subsol 5. Dacă disciplina conține mai multe tipuri de activități aplicative atunci ele se trec consecutiv în liniile tabelului de mai jos. Tipul activității se va înscrie într-o linie distinctă sub forma: „Seminar:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.

caracteristice 6. Verificarea legii transformării izoterme pentru un gaz real.)	2	

Bibliografie<sup>14</sup>

1. M. Jădăneanț, Ioana Ionel, Floriana D. Stoian, Gh. Pop, D. Lelea, V. Stoica, Arina Negoitescu, Termotehnica și mașini termice în experimente (lucrări de laborator), Ed. Politehnica, 2001, ISBN 973-8247-11-X.
2. V. Stoica, Termotehnică - Laborator virtual: Aplicații în LabView, Campusul Virtual UPT, 2020
3. Fr. Popescu, Determinarea debitului de gaz cu ajutorul dispozitivelor de strangulare, Lucrare de laborator.
4. M. Nagi, L. Mihon, G. Pădure, Floriana D. Stoian, Termotehnica – culegere de probleme, Litografia UPT, Timisoara, 1996.
5. M. J. Moran, H. N. Shapiro, Fundamentals of Engineering Thermodynamics, John Wiley & Sons, Ed. a 5-a, 2006, ISBN 978-0-470-03037-0.
6. Y. A. Cengel, Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer, McGraw-Hill, 1997, ISBN 007114109X.
7. R. T. Balmer, Modern Engineering Thermodynamics, Academic Press, 2011, ISBN 978-0123850737

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

- Conținutul disciplinei *Termotehnica I* a fost stabilit în concordanță cu specificul *programelor de studii Tehnologia Construcțiilor de Mașini*, cu consultarea colectivului de cadre didactice al disciplinei și având în vedere compatibilitatea națională și internațională cu discipline corespondente de la programe de studii similare.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare <sup>15</sup>	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	1. Cunoașterea terminologiei disciplinei, a legilor termodinamicii, a proceselor termodinamice ideale ale gazelor perfecte și vaporilor 2. Capacitatea de a utiliza adecvat noțiunile teoretice studiate pentru a realiza analiza termodinamică a sistemelor termodinamice închise și deschise.	Examen scris, cu două componente: 1) test de cunoștințe teoretice, în care se verifică nivelul de înțelegere al conținutului cursului; 2) rezolvarea a două subiecte aplicative dintre exemplele parcurse la seminar, privind: a) utilizarea modelului gazului ideal la analiza proceselor termodinamice ale gazelor perfecte; b) procese termodinamice ciclice.	66 %
10.5 Activități aplicative	<b>S:</b> 1. Aplicarea modelului gazului ideal în studiul unor probleme ingineresti de specialitate. 2. Capacitatea de utilizare a legilor termodinamicii pentru evaluarea eficienței conversiei energiei în procese termodinamice ciclice, specifice sistemelor termodinamice studiate	Participarea activă la seminar, notele obținute la cele două teste scrise din timpul semestrului	17%
	<b>L:</b> 1. Insușirea metodelor experimentale utilizate din cadrul activității de laborator pentru determinarea proprietăților termice de interes ale fluidelor de lucru studiate (fluide compresibile	Participarea activă la efectuarea lucrărilor de laborator, realizarea și predarea rapoartelor de lucru prevăzute pentru temele de laborator și evaluarea cunoștințelor acumulate prin rezolvarea testelor.	17%

<sup>14</sup> Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

<sup>15</sup> Fișele disciplinelor trebuie să conțină procedura de evaluare a disciplinei cu precizarea criteriilor, a metodelor și a formelor de evaluare, precum și cu precizarea ponderilor atribuite acestora în nota finală. Criteriile de evaluare se formulează în mod distinct pentru fiecare activitate prevăzută în planul de învățământ (curs, seminar, laborator, proiect). Ele se vor referi și la formele de verificare pe parcurs (teme de casă, referate ș.a.)

	<b>P<sup>16</sup>:</b> -		
	<b>Pr:</b> -		
<b>10.6</b> Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor <sup>17</sup> )			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Standard minim de performanță: cunoașterea conceptelor de bază ale disciplinei și capacitatea de utilizare a modelului gazului ideal în analiza proceselor termodinamice simple.</li> <li>Indeplinirea standardului minim pentru promovarea examenului scris necesită răspunsul corect la 50% din întrebările teoretice din examenul scris și rezolvarea corectă a unui subiect aplicativ.</li> </ul>			

**Data completării**

14.10.2022

**Titular de curs  
(semnătura)**

**Titular activități aplicative  
(semnătura)**

**Director de departament  
(semnătura)**

**Data avizării în Consiliul Facultății<sup>18</sup>**

**Decan  
(semnătura)**

<sup>16</sup> În cazul când proiectul nu este o disciplină distinctă, în această rubrică se va preciza și modul în care rezultatul evaluării proiectului condiționează admiterea studentului la evaluarea finală din cadrul disciplinei.

<sup>17</sup> Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.

<sup>18</sup> Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii cu privire la fișa disciplinei.