

**FIȘA DISCIPLINEI**  
**Termotehnică**  
**UP.02.D.4.O.04.15**

**1. Date despre program**

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București, Centrul Universitar Pitești
1.2	Facultatea	Mecanică și Tehnologie
1.3	Departamentul	Autovehicule și Transporturi
1.4	Domeniul de studii	Ingineria Transporturilor
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii/Calificarea	Ingineria Transporturilor și a Traficului

**2. Date despre disciplină**

2.1	Denumirea disciplinei	Termotehnică
2.2	Titularul activităților de curs	Rodica NICULESCU
2.3	Titularul activităților de laborator	Rodica NICULESCU
2.4	Anul de studii	II
2.5	Semestrul	II
2.6	Tipul de evaluare	E
2.7	Regimul disciplinei	D/O

**3. Timpul total estimat**

3.1	Număr de ore pe săptămână	5	3.2	din care curs	3	3.3	seminar	1	3.4	laborator	1
3.5	Total ore din planul de inv.	70	3.6	din care curs	42	3.7	seminar	14	3.8	laborator	14
Distribuția fondului de timp											ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											8
Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii											8
Tutoriat											2
Examinări											2
Alte activități.....											
3.9	Total ore studiu individual				30						
3.10	<b>Total ore pe semestru</b>				<b>100</b>						
3.11	<b>Număr de credite</b>				<b>4</b>						

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

4.1	De curriculum	Nu este cazul
4.2	De competențe	fizica, chimie, matematica

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

5.1	De desfășurare a cursului	Sala de curs dotată cu tablă, videoproiector, ecran de proiecție, calculator
5.2	De desfășurare a seminarului	Sala de curs dotată cu tablă, videoproiector, ecran de proiecție, calculator
5.3	De desfășurare a laboratorului	Laboratorul dotat cu echipamente specifice, tablă, videoproiector, ecran de proiecție, calculator

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C1. Aplicarea cunoștințelor fundamentale, teoretice și practice, de inginerie pentru efectuarea de calcule, demonstrații și aplicații, utilizarea de software în activități specifice DOMENIULUI INGINERIEI TRANSPORTURILOR
Competențe transversale	

**7. Obiectivele disciplinei**

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Disciplina are ca obiectiv general însușirea de către studenți a cunoștințelor privind conceptele de bază și principiile termodinamicii, legile generale care guvernează transferul de căldură, studiul ciclurilor termodinamice de funcționare ale mașinilor termice
7.2 Obiectivele specifice	La finalul cursului studentul trebuie să fie capabil: - Să aplice legile și principiile întâi și al doilea al termodinamicii în studiul transformărilor simple ale gazelor perfecte; - Să aplice legile și principiile întâi și al doilea al termodinamicii în studiul transformărilor simple ale gazelor reale; - Să distingă modul de transfer de căldură între corpuri și să evalueze din punct de vedere cantitativ transferul prin aplicarea legilor specifice fiecărui mod de transfer termic; - Să evalueze performanțelor mașinilor termice prin calculul ciclurilor termodinamice ale acestora.

**8. Conținuturi**

8.1. Curs		Nr. ore	Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Obiectul termodinamicii. De ce studiem această disciplină? Noțiuni introductive: sistem termodinamic, stare termodinamică, proces termodinamic, ecuația caracteristică de stare. (recapitularea cunoștințelor de fizică din anul întâi)	3		
2	<i>Primul principiu al termodinamicii:</i> -Energia internă, lucru mecanic, entalpia, căldura (recapitularea cunoștințelor de fizică din anul întâi) -Călduri specifice și capacitati calorice ale gazelor perfecte (calculul valorilor medii), -Ecuatii calorice de stare	3		
3	<i>Gaze perfecte:</i> legile gazelor perfecte, ecuațiile calorice pentru gazele perfecte, amestecuri de gaze perfecte, transformari termodinamice de stare simple ale gazelor perfecte	6		
4	<i>Principiul al doilea al termodinamicii:</i> procese reversibile și ireversibile, cicluri termodinamice, procese ciclice, ciclul Carnot direct, ciclul Carnot inversat, entropia gazelor perfecte, diagrama T-S, variația entropiei în procese nereversibile, exemple de procese termodinamice nereversibile în sisteme izolate adiabatic, exergia, anergia	6	-Prelegerea -Expunerea cu material suport -Explicația - -Descrierea și exemplificare - -Conversația euristică -Dezbaterea - -Problematizarea -Exercițiul	Tabla, schițe, tabele, grafice, Planșe cataloage modele Video-proiector, Filme Didactice, Calculator, internet
5	<i>Gaze reale, vapori:</i> -proprietățile gazelor reale -ecuațiile termice de stare -ecuațiile calorice de stare -parametrii de stare -processe termodinamice ale vaporilor -Ciclul Clausius – Rankine: ideal și real, randament	9		
6	<i>Ciclurile teoretice ale mașinilor și instalațiilor termice:</i> motoare, compresoare, ventilatoare, instalații de turbine cu gaze, instalații frigorifice, pompe de căldură. Calculul randamentului, eficienței termodinamice	6		
7	<i>Modurile fundamentale de transfer al căldurii.</i> Legile de bază. A) Conducția termică: legea lui Fourier; ecuațiile diferențiale ale conducției; conducția unidimensională în regim staționar prin pereți omogeni și neomogeni plani, cilindrici, sferici fără surse interne de căldură; B) Convecția termică: teoria similitudinii, legea lui Newton, criterii de similitudine utilizate în transmiterea căldurii (Re, Gr, Nu, Pr) C) Radiația termică: legile radiației (legea I și a II-a a lui Kirchhoff, Planck, Wien, Stefan- Boltzmann, Lambert), transferul de căldură radiativ între două suprafețe solide, efectul ecranelor, radiația gazelor	9		
<b>TOTAL</b>		<b>42</b>		
Bibliografie - R. Niculescu, <i>Suport de curs</i> , 2023 - R. Niculescu, A. Clenci <i>Mărimi Fundamentale în Termotehnică: Temperatură, Presiune, Debit</i> , 2018 - Fl. Ivan, <i>TERMOTEHNICĂ, și MAȘINI TERMICE</i> , Editura Universității din Pitești, 2014 - Al. Danescu, <i>Termotehnica</i> – EDP. 1985, - Fl. Ivan, R. Niculescu, <i>Termodinamica tehnică. Teorie. Aplicații. Teste grilă</i> . Ed. Universitatii Pitesti, 2005.				
8.2. Aplicații –Seminar			Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Aplicații numerice privind mărimile termodinamice și sisteme de unități de măsură	2	-Prelegerea; -Expunerea cu material suport; -Explicația;	Tabla, schițe, tabele, grafice, Planșe
2	Aplicații numerice privind legile gazelor perfecte, căldurile specifice, capacitățile calorice, parametrii termodinamici	2	-Descrierea și exemplificare;	Fotografii, cataloage,
3	Aplicații numerice privind principiul I al termodinamicii	2	-Conversația euristică; -Dezbaterea;	Video-proiector, Filme Didactice,
4	Aplicații numerice privind procesele reversibile de stare ale gazelor perfecte	2	-Problematizarea;	Calculator, internet
5	Aplicații numerice privind ciclurile termodinamice ale mașinilor termice. Entropia. Principiul al II-lea al termodinamicii	2	-Exercițiul;	
6	Aplicații numerice privind mărimile termodinamice ale gazelor reale	2		
7	Aplicații numerice privind modurile fundamentale de transfer de căldură	2		
<b>TOTAL</b>		<b>14</b>		
Bibliografie - R. Niculescu, <i>Suport de curs</i> , 2023 - R. Niculescu, A. Clenci <i>Mărimi Fundamentale în Termotehnică: Temperatură, Presiune, Debit</i> , 2018 - Fl. Ivan, <i>TERMOTEHNICĂ, și MAȘINI TERMICE</i> , Editura Universității din Pitești, 2014 - Al. Danescu, <i>Termotehnica</i> – EDP. 1985, - Fl. Ivan, R. Niculescu, <i>Termodinamica tehnică. Teorie. Aplicații. Teste grilă</i> . Ed. Universitatii Pitesti, 2005				

8.3. Aplicații –Laborator		Metode de predare	Observații Resursefolosite
1	<i>Mărimi și sisteme de unități de măsură</i>	2	
2	<i>Măsurarea temperaturilor:</i> A) Metode și aparate de măsurare a temperaturii B) Evaluarea preciziei de măsurare a diferitelor tipuri de termometre C) Determinarea caracteristicii termoelectrice a unui termocuplu	4	
3	<i>Măsurarea presiunilor:</i> A) Definierea diferitelor tipuri de presiuni B) Principii și aparate de măsurare a presiunii C) Evaluarea preciziei de măsurare a unui manometru cu ajutorul pompei cu ulei D) Măsurarea diferitelor tipuri de presiuni întâlnite în tehnică, prin utilizarea aparatelor de măsură montate în laborator	2	
4	<i>Compresoare de aer:</i> A) Prezentarea diferitelor tipuri de compresoare B) Ridicarea diagramei indicate pentru un compresor cu piston. C) Calculul parametrilor termodinamici ai ciclului teoretic	2	
5	<i>Transmiterea căldurii:</i> Determinarea coeficientului de conducție la unui material solid din care este construit un cuptor încălzit electric	2	
6	<i>Schimbătoare de căldură:</i> Dimensionarea radiatorului din instalația de răcire cu lichid a motorului de automobil: a) determinarea suprafeței de schimb de căldură; b) determinarea debitului de aer	2	
<b>TOTAL</b>		<b>14</b>	
Bibliografie - R. Niculescu, A. Clenci, <i>Platforme de laborator, 2023</i> - R. Niculescu, A. Clenci <i>Mărimi Fundamentale în Termotehnică: Temperatură, Presiune, Debit, 2018</i>			

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

Competențele dobândite în cadrul acestei discipline permit absolvenților să lucreze în proiectarea, dezvoltarea, utilizarea și mentenanța echipamentelor termice specifice domeniului ingineriei transporturilor; evaluarea cantitativă și calitativă a fenomenelor termice ce au loc în autovehicule.

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Participare activă la curs, răspunsuri corecte la întrebări, interes pentru disciplină Înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate, capacitatea de analiză și sinteză	Înregistrare săptămânală Evaluare finală scrisă	10% 50%
10.5 Seminar	Rezolvarea unor aplicații numerice	Evaluare periodic orală, rezolvarea unor probleme	20%
10.6 Laborator	Cunoașterea echipamentelor și aparaturii utilizate, prelucrarea și interpretarea rezultatelor experimentale	Probă practică, verificare orală a cunoștințelor	20%
10.7 Standard minim de performanță	Unități de măsură; Legile gazelor perfecte; Principiul întâi		

Data completării  
27.09.2023

Titular de curs  
conf. univ.dr.ing. Rodica NICULESCU

Titular de seminar  
conf. univ.dr.ing. Rodica NICULESCU

Data aprobării în Consiliul DAT,  
29.09.2023

Director de departament,  
(prestator)  
șl.dr.ing. Helene BĂDĂRĂU-ȘUSTER

Director departament DAT,  
șl.dr.ing. Helene BĂDĂRĂU-ȘUSTER