

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timisoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Mecanică / MMUT
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	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 ⁴	Termotehnica II/DD						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Floriana Daniela Stoian						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Prof.dr.ing. Floriana Daniela Stoian						
2.4 Anul de studii ⁶	2	2.5 Semestrul	4	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DI

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

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	3 , format din:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	0/1/0
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	42 , format din:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	0/ 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	2,35 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			0,21
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			1,29
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			0,85
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	33 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			3
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			18
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			12
3.8 Total ore/săptămână ⁹	5,35				
3.8* Total ore/semestru	75				
3.9 Număr de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Termotehnica I
4.2 de competențe	• Utilizarea conceptelor introduse la disciplina Termotehnica I

5. Condiții (acolo unde este cazul)

¹ Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studiu căruia îi aparține disciplina.

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

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

⁴ 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).

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

⁶ Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

⁷ 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).

⁸ 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.

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

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> • Participarea activă a studenților la curs. • Sală de curs echipată cu videoproiector.
5.2 de desfășurare a activităților practice	<ul style="list-style-type: none"> • Studenții parcurg noțiunile teoretice necesare pentru desfășurarea activităților aplicative (laborator) din materialele didactice puse la dispoziție și se familiarizează cu scopul lucrărilor de laborator anterior desfășurării activității. • Locația: Laboratorul de Termotehnică, sala M101, și Laboratorul de Analiză termodinamică, sala M113, Facultatea de Mecanică, corpul M, et.1,

6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitatea de analiză a proceselor psihometrice și a parametrilor termodinamici de stare ai aerului umed. • Explicarea și interpretarea conceptelor caracteristice proceselor de obținere a energiei termice prin combustie și de transfer a căldurii din mașinile și echipamentele termice. • Explicarea ciclurilor termodinamice care stau la baza funcționării unor sisteme termice precum: motoarele cu ardere internă, motoarele Stirling, turbinele cu abur și gaze, instalațiile frigorifice, pompele de căldură. • Aplicarea cunoștințelor dobândite în rezolvarea problemelor de calcul termic, de dimensionare și de funcționare ale unor sisteme termice
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • 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 Inginerie Industrială; • 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. •
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Obiectivul general al disciplinei Termotehnică II este reprezentat de cunoașterea ciclurilor termodinamice și a proceselor de conversie și de transfer a energiei mecanice și a căldurii, caracteristice funcționării sistemelor termice motoare, a instalațiilor frigorifice și a pompelor de căldură.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicarea analizei termodinamice la studiul ciclurilor termodinamice ale sistemelor termice motoare, frigorifice și a pompelor de căldură. • Deprinderea metodelor de determinare teoretică sau experimentală ale unor proprietăți termice pentru fluidele de lucru (vapori, aer umed, combustibili etc) utilizate în funcționarea sistemelor termice, precum și în alte aplicații ingineresti. • Cunoașterea principiilor de funcționare ale unor sisteme termice: turbina cu abur, turbina cu gaze, pompa de căldură.

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
1. Notiuni de baza privind aerul umed: proprietăți termodinamice ale aerului umed și procese termodinamice simple ale acestuia	4	
2.. Cicluri termodinamice motoare: Clausius – Rankine, Joule-Brayton, Otto, Diesel, Stirling	6	
3. Cicluri termodinamice generatoare: ciclul Carnot invers cu	4	

¹⁰ 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 „(*)”.

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

vapori; ciclul Rankine invers cu comprimarea vaporilor		
4. Arderea combustibililor: reacții de ardere; puterea calorifică (căldura de ardere) a combustibililor; aplicarea Principiului I la procesele de ardere	2	
5. Moduri de transfer a căldurii: conducția termică; convecția termică; radiația termică; transferul de căldură în procesele de fierbere și condensare; elemente de calcul termic al unui schimbător de căldură	6	
6. Principiile de funcționare ale unor sisteme termice: turbina cu abur, turbina cu gaze, pompa de căldură	6	
TOTAL ORE	28	

Bibliografie¹²

1. Floriana Daniela Stoian, *Termotehnica*, Editura Politehnica, Timișoara, 2016, ISBN 978-606-35-0091-6
2. Floriana Daniela Stoian, *Termotehnica II, Note de curs și prezentări (în format electronic)*, Ediția 2022, cv.upt.ro (Campus Virtual UPT).
3. M.J. Moran, H.N. Shapiro, *Fundamentals of Engineering Thermodynamics*, John Wiley & Sons, Ed. a 5-a, 2006.
4. Yunus A. Cengel, *Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer*, McGraw-Hill, 1997.
5. Ioan Vlădeș, *Tratat de Termodinamica tehnică și Transmiterea căldurii*, Editura Didactică și Pedagogică, 1974
6. R. T. Balmer, *Modern Engineering Thermodynamics*, Academic Press, 2011, ISBN 978-0123850737

8.2 Activități aplicative ¹³	Număr de ore	Metode de predare
LABORATOR	14 ore	Realizarea de experimente și analiza rezultatelor. Utilizarea software-ului CyclePad în analiza termodinamică a ciclurilor termodinamice ale sistemelor termice. Calculul unor exemple numerice și dezbaterile rezultatelor (valabil pentru toate activitățile de laborator).
1. Determinarea umidității relative a aerului umed.	2	
2. Analiza termodinamică a unui ciclu motor (Clausius-Rankine, Brayton/ Diesel/ Otto).	6	
3. Analiza termodinamică a unui ciclu generator (Rankine frigorific).	2	
4. Determinarea conductivității termice prin metoda firului cald. Utilizarea sa în calculul transferului de căldură prin conducție termică.	2	
5. Determinarea coeficientului de transfer de căldură la convecția termică liberă și utilizarea sa în calculul transferului de căldură prin convecție termică.	2	

- Bibliografie¹⁴
1. M. Jădăneanț, Ioana Ionel, Floriana D. Stoian, Gh. Pop, D. Lelea, V. Stoica, Arina Negoiteșcu, *Termotehnica și mașini termice în experimente (lucrări de laborator)*, Ed. Politehnica, 2001, ISBN 973-8247-11-X.
 2. K.D. Forbus ș.a., CyclePad: An articulate virtual laboratory for engineering thermodynamics, Artificial Intelligence, 1999, Vol.114, no.1-2, p.297-347
 3. M. J. Moran, H. N. Shapiro, *Fundamentals of Engineering Thermodynamics*, John Wiley & Sons, Ed. a 5-a, 2006, ISBN 978-0-470-03037-0.
 4. Y. A. Cengel, *Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer*, McGraw-Hill, 1997, ISBN 007114109X.

¹² 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.

¹³ 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:”.

¹⁴ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

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

- Conținutul disciplinei *Termotehnică II* a fost stabilit în concordanță cu specificul domeniului *Inginerie industrială* și a programului 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 ¹⁵	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	1. Cunoașterea principiilor de funcționare ale sistemelor termice care pun în aplicare cicluri termodinamice motoare și, respectiv, generatoare. 2. Cunoașterea modurilor de transfer a căldurii și calculul energiei termice transferate.	Examen scris, cu două componente: 1) test de cunoștințe teoretice, în care se verifică nivelul de înțelegere al conținutului cursului; 2) rezolvarea unui subiect aplicativ din tematica studiată: a) analiza termodinamică a ciclurilor termodinamice specifice motoarelor termice; b) evaluarea transferului de căldură prin conducție termică; c) evaluarea transferului de căldură prin convecție termică. Prezența activă la curs (întrebări/răspunsuri)	66 %
10.5 Activități aplicative	S: -	-	-
	L: 1 Insusirea metodelor experimentale și de calcul utilizate din cadrul activității de laborator	Participarea activă la efectuarea lucrărilor de laborator, realizarea și predarea rapoartelor de lucru prevăzute pentru temele de laborator, teste de verificare a cunoștințelor și abilităților acumulate.	34%
	P¹⁶: -		
	Pr: -		
10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor ¹⁷)			
<ul style="list-style-type: none"> • Standard minim de performanță: cunoașterea ciclurilor termodinamice ale sistemelor termice studiate. • Îndeplinirea standardului minim pentru promovarea examenului scris necesită răspunsul corect la 50% din întrebările teoretice din examenul scris și rezolvarea corectă a subiectului aplicativ. 			

Data completării

14.10.2022

**Titular de curs
(semnătura)**

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

**Director de departament
(semnătura)**

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸

**Decan
(semnătura)**

¹⁵ 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.)

¹⁶ 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.

¹⁷ Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.

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