FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Autovehicule Rutiere, Mecatronică și Mecanică
1.3 Departamentul	Autovehicule Rutiere și Transporturi
1.4 Domeniul de studii	Ingineria autovehiculelor
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Autovehicule Rutiere / Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Termotehnică II				Codul disciplinei	41.00
2.2 Titularul de curs	Conf. dr. ing. Ungureșan Paula -*paula.unguresan@termo.utcluj.ro*					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator	S.l Dr.ing. Raluca Felseghi - *raluca.felseghi@termo.utcluj.ro* S.l. dr. ing. Daniel Hiriș-*daniel.hiris@termo.utcluj.ro*					
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	5	2.6 Tipul de evaluare		E
2.7 Regimul disciplinei	Categoria formativă					DD
	Opționalitate					DI

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	1	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	-	3.3 Practică	-
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	14	3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	-	3.3 Practică	-

3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:	
(a) Evaluare	3
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	20
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren	20
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	15
(e) Tutoriat	11
(f) Alte activități	
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a)…3.7(f))	69
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)	125
3.10 Numărul de credite	5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe elementare de: Fizică, Termotehnică I, Analiză matematică și Mecanica fluidelor.
4.2 de competențe	Utilizarea noțiunilor fundamentale de termodinamică și mecanica fluidelor pentru analiza proceselor termodinamice și efectuarea calculelor inginerești specifice.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Sală de curs dotată cu videoproiector multimedia și tablă.

	• Platforma Microsoft Teams pentru comunicarea cu studenții și distribuirea materialelor didactice.
5.2. de desfășurare a seminarului și laboratorului	• ***Seminar:*** sală de seminar dotată cu tablă și videoproiector multimedia. • ***Laborator:*** standuri experimentale și aparatură de măsură specifice Laboratoarelor de Termotehnică și Mașini și Echipamente Termice ale Departamentului de Inginerie Mecanică.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	**C1.** Aplicarea noțiunilor fundamentale de termodinamică, transfer de căldură și conversie a energiei în analiza fenomenelor termice, a proceselor de ardere și a funcționării instalațiilor și echipamentelor termice. **C2.** Utilizarea conceptelor fundamentale de termotehnică în analiza și evaluarea proceselor și instalațiilor termice specifice ingineriei autovehiculelor, incluzând motoarele cu ardere internă, instalațiile de climatizare și refrigerare, compresoarele, schimbătoarele de căldură, instalațiile cu turbine cu gaze și sistemele bazate pe surse regenerabile de energie.
Competențe transversale	**CT1**. Respectarea principiilor eticii profesionale și a normelor de securitate și sănătate în muncă prin abordarea riguroasă și responsabilă a activităților didactice și experimentale. **CT2.** Aplicarea tehnicilor de comunicare și lucru în echipă în desfășurarea activităților specifice disciplinei. **CT3.** Utilizarea metodelor moderne de documentare și învățare continuă, precum și comunicarea orală și scrisă utilizând terminologia tehnică specifică domeniului, inclusiv într-o limbă de circulație europeană.

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	**RI1.** Studentul identifică și explică conceptele, teoriile și metodele fundamentale ale termotehnicii referitoare la transferul de căldură, ciclurile termodinamice, procesele de ardere și funcționarea instalațiilor și a echipamentelor termice specifice ingineriei autovehiculelor.
Abilități	• Studentul utilizează principiile și metodele fundamentale ale termotehnicii și le aplică în analiza, evaluarea și calculul proceselor și instalațiilor termice specifice ingineriei autovehiculelor. • Studentul aplică principiile și metodele fundamentale ale termotehnicii pentru rezolvarea problemelor specifice transferului de căldură, proceselor de ardere, motoarelor cu ardere internă, instalațiilor frigorifice și de climatizare, compresoarelor, schimbătoarelor de căldură, instalațiilor cu turbine cu gaze și sistemelor bazate pe surse regenerabile de energie
Responsabilitate și autonomie	• Studentul selectează și analizează sursele bibliografice și documentația tehnică specifice termotehnicii și ingineriei autovehiculelor. • Studentul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice proceselor și instalațiilor termice din domeniul ingineriei autovehiculelor.

8. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Însușirea noțiunilor fundamentale privind transferul de căldură, procesele de ardere, instalațiile frigorifice, pompele de căldură, instalațiile cu turbine cu gaze, motoarele cu ardere internă, compresoarele și sursele regenerabile de energie, precum și aplicarea acestora în analiza și evaluarea proceselor și instalațiilor termice specifice ingineriei autovehiculelor.
8.2 Obiectivele specifice	• Înțelegerea principiilor și fenomenelor fundamentale ale transferului de căldură, proceselor de ardere și conversiei energiei. • Cunoașterea principiilor de funcționare și a domeniilor de utilizare ale instalațiilor frigorifice, pompelor de căldură, instalațiilor cu turbine cu gaze, motoarelor cu ardere internă, compresoarelor și schimbătoarelor de căldură. • Dezvoltarea capacității de analiză și evaluare a proceselor și instalațiilor termice specifice ingineriei autovehiculelor. • Formarea deprinderilor de rezolvare a problemelor specifice transferului de căldură și ciclurilor termodinamice. • Dezvoltarea capacității de interpretare și analiză a rezultatelor experimentale obținute în cadrul activităților de laborator. • Familiarizarea cu principiilor utilizării surselor regenerabile de energie și a rolului acestora în creșterea eficienței energetice și reducerea impactului asupra mediului.

9. Conținuturi

9.1 Curs	**Nr. ore**	**Metode de predare**	**Observații**
Utilizarea frigului artificial. Instalații frigorifice și climatizare auto. **Pompe de căldură:** clasificare, domenii de utilizare și pompe de căldură sol-apă.	3	Expunere interactivă, conversație, explicație, problematizare, demonstrație, exemplificare prin aplicații de calcul și utilizarea mijloacelor multimedia (prezentări PowerPoint, animații și secvențe video).	
Procese de ardere a combustibililor în motoarele cu ardere internă.	2		
Transfer de căldură prin conducție. Noțiuni fundamentale. Ecuația diferențială a conducției termice. Conducția termică în regim staționar prin pereți plați, cilindrici și sferici.	4		
Transfer de căldură prin convecție. Convecția liberă și convecția forțată în conducte și canale.	4		
Radiația termică. Schimbul global de căldură. Schimbătoare de căldură.	5		
Instalații cu turbine cu gaze. Domenii de utilizare, cicluri termodinamice și echipamente componente.	3		
Motoare cu ardere internă. Generalități, clasificare, ciclurile termodinamice și parametrii caracteristici ai motoarelor cu piston.	3		
Compresoare: ciclul termodinamic al compresoarelor cu piston (compresorul teoretic, compresorul tehnic-teoretic și compresorul în funcționare reală).	2		
Surse regenerabile de energie: clasificarea surselor regenerabile de energie, potențialul surselor regenerabile în România, stadiul actual al utilizării surselor regenerabile de energie și perspectivele de dezvoltare în Uniunea Europeană.	2		
Bibliografie 1. **Unguresan, P**. - *Termotehnică II. Note de curs*, disponibile pe platforma Microsoft Teams. 2. **Mădărășan, T., Bălan, M.** - *Termodinamică tehnică*, Editura Sincron, Cluj-Napoca, 2000.			

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
3. **Moran, M. J., Shapiro, H. N.** -*Fundamentals of Engineering Thermodynamics*, John Wiley & Sons, 2000. 4. **Bejan, A., Tsatsaronis, G., Moran, M**. - *Thermal Design and Optimization*, John Wiley & Sons, 1996. 5. **Çengel, Y. A., Boles, M. A.** - *Thermodynamics: An Engineering Approach*, John Wiley & Sons, 2002. 6. **Heywood, J. B.** - *Internal Combustion Engine Fundamentals*, McGraw-Hill, 1998. 7. **Whitman, W. C., Johnson, W. M., Tomczyk, J. A., Silberstein, E**. - *Refrigeration and Air Conditioning Technology*, 6th Edition, Delmar Cengage Learning, 2009. 8. **Çengel, Y. A.** - *Heat and Mass Transfer: A Practical Approach*, McGraw-Hill, 2007. 9. Popa, B., Carabogdan, Gh. - *Manualul inginerului termotehnician*, vol. I–III, Editura Tehnică, București, 1986.			

9.2 Seminar	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Instalații frigorifice și pompe de căldură.	2	Rezolvare de aplicații și probleme, studiu de caz, demonstrație, explicație, analiză și interpretare a rezultatelor.	
2. Procese de ardere a combustibililor.	2		
3. Conducție termică și convecție termică.	2		
4. Radiație termică și schimb global de căldură.	2		
5. Schimbătoare de căldură.	2		
6. Motoare cu ardere internă.	2		
7. Instalații cu turbine cu gaze. Surse regenerabile de energie.	2		
Bibliografie 1. **Hiriș, D., Ungureșan, P., Badea, L., Giurgiu, O., Pleșa, A.** - *Aplicații de termotehnică*, U.T.PRESS, Cluj-Napoca, 2024 2. **Ungureșan, P.** - *Termotehnică II. Note de curs*, disponibile pe platforma Microsoft Teams. 3. **Long, C., Sayma, N.** -*Heat Transfer: Exercises*, Ventus Publishing ApS, 2010. 4. **Socaciu, L., Giurgiu, O.** - *Termotehnică. Lucrări de laborator*, U.T.PRESS, Cluj-Napoca, 2015. 5. **Stan, M.** - *Probleme rezolvate de termodinamică*, Editura Matrix Rom, București, 2009. 6. **Ilina, M., Lungu, C.** - *100 de probleme practice de instalații de încălzire*, Editura Matrix Rom, București, 2005.			

9.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Recapitulare. Instructaj privind securitatea și sănătatea în muncă.	2	Demonstrație experimentală, activități practice de laborator, efectuarea măsurătorilor, prelucrarea și interpretarea datelor experimentale, utilizarea aparaturii și echipamentelor specifice.	
2. Trasarea curbelor caracteristice interioare ale ventilatoarelor centrifugale.	2		
3. Determinarea curbei debitului în funcție de raportul presiunilor la un compresor cu piston.	2		
4. Determinarea coeficientului de convecție termică la un fascicul de țevi.	2		
5. Determinarea bilanțului termic al unui schimbător de căldură.	2		
6. Determinarea bilanțului termic al unui motor de cogenerare.	2		
7. Recuperări. Test de laborator.	2		
Bibliografie 1. **Socaciu, L., Giurgiu, O.** – *Termotehnică. Lucrări de laborator*, U.T.PRESS, Cluj-Napoca, 2015.			

9.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
2. **Hiriș, D., Ungureșan, P., Badea, L., Giurgiu, O., Pleșa, A.** – *Aplicații de termotehnică*, U.T.PRESS, Cluj-Napoca, 2024.			

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

Conținutul disciplinei și metodele de predare utilizate au fost corelate cu programele de studii similare din universități din țară și din străinătate, precum și cu cerințele angajatorilor din domeniul industriei auto, cercetării și învățământului superior. Disciplina contribuie la formarea competențelor necesare pentru analiza și evaluarea proceselor și instalațiilor termice specifice ingineriei autovehiculelor.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	**A.** Evaluarea activității pe parcurs (teste, teme și participarea la activitățile de curs) **B.** Gradul de însușire a cunoștințelor și rezolvarea subiectelor teoretice.	Evaluare continua Evaluare sumativă prin examen scris (subiecte teoretice și aplicative)	10% 45%
11.5 Seminar si Laborator	**C**. Gradul de rezolvare a subiectelor aplicative aferente examenului **D.** Corectitudinea portofoliului lucrărilor de laborator și rezultatele testului de laborator	Evaluare sumativă prin examen scris Evaluare continuă și test de laborator	30% 15%

11.6 Standard minim de performanță

- *Examen scris ≥ 5.*
- *Laborator ≥ 5.*
- Nota finală se calculează cu relația:

$$NF = 0{,}10 \times A + 0{,}45 \times B + 0{,}30 \times C + 0{,}15 \times D$$

unde:
A reprezintă evaluarea activității pe parcurs;**B** reprezintă evaluarea cunoștințelor teoretice;
C reprezintă evaluarea subiectelor aplicative;**D** reprezintă evaluarea activității de laborator.

- *Disciplina se consideră promovată dacă NF ≥ 5.*

Data completării:	Titulari	grad didactic, titlu Prenume NUME	Semnătura
28.06.2026	Curs	Conf. dr. ing. Paula Ungureșan	
	Aplicații	S.l. dr. ing. Felseghi Raluca - Andreea	
		S.l. dr. ing. Daniel Hiriș	

Avizul Directorului departamentului care coordonează disciplina, doar dacă acesta diferă de departamentul organizator al programului de studii	Director Departament de Inginerie Mecanică Prof.dr.ing. Mircea Cristian DUDESCU

Data avizării în Consiliul Departamentului de Autovehicule Rutiere și Transporturi _24.07.2026_____	Director Departament de Autovehicule Rutiere și Transporturi Prof. dr. ing. István BARABÁS
Data aprobării în Consiliul Facultății de Autovehicule Rutiere,Mecatronică și Mecanică _16.09.2026_____	Decan, Prof.dr.ing. Nicolae FILIP