FIŞA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025/2026

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi
1.2 Facultatea	Construcţii de Maşini şi Management Industrial
1.3 Departamentul	Sisteme de Producție Digitale
1.4 Domeniul de studii	Inginerie și management
1.5 Ciclul de studii[1]	Licenţă
1.6. Programul de studii	Inginerie economică în domeniul mecanic

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**Termotehnică şi echipamente termice** **Engineering Thermodynamics**			
2.1.2. Codul disciplinei				IMan-4.08-DID-T			
2.2 Titularul/ titularii activităţilor de curs				Conf.dr.ing. Carmen Ema PANAITE			
2.3 Titularul/ titularii activităţilor de aplicaţii (L)				Conf.dr.ing. Carmen Ema PANAITE			
2.4 Anul de studii	2	2.5 Semestrul	4	2.6 Tipul de evaluare	C	2.7 Tipul disciplinei	DI

3. Timpul total estimat al activităţilor zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	1	3.3c proiect	-	3.3.d practică		
3.4 Total ore din planul de învăţământ	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	14	3.6c proiect	-	3.6.d	-	

Distribuţia fondului de timp	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	3
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	10
Examinări	2
Alte activităţi:	

3.7 Total ore studiu individual	33
3.8 Total ore pe semestru	75
3.9 Numărul de credite	3

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Fizică
4.2 de rezultate ale învățării	Cunoștințe de bază de Analiză matematică, Fizică

5. Condiţii

5.1 de desfăşurare a cursului	Sală dotată cu tablă, videoproiector, ecran
5.2 de desfăşurare a laboratorului	Sală dotată cu tablă, videoproiector, ecran, standuri experimentale

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina are ca obiectiv general prezentarea și fixarea noțiunilor de bază legate de ingineria în domeniul termic, cu accent pe aspectele specifice profesiei viitorilor absolvenți, precum și familiarizarea studenților cu metodele de analiză termodinamică a sistemelor și proceselor.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - stăpâneşte noţiunile fundamentale ale termodinamicii tehnice și interpretează fenomenele termice prin prisma acestor cunoştinţe; - explică rezultate teoretice și experimentale asociate sistemelor și proceselor industriale; - descrie proprietățile substanțelor de lucru (gaze, vapori, amestecuri de gaze, aer umed) și procesele termodinamice asociate acestora; - cunoaşte şi utilizează diagramele termodinamice (p-v, T-s, h-s, Mollier) ca instrumente de analiză a fenomenelor termice; - înțelege structura/construcția, principiile de funcționare și performanțele principale ale mașinilor și instalațiilor termice (motoare cu ardere internă, turbine, compresoare, instalații frigorifice, pompe de căldură); - cunoaște mecanismele fundamentale ale transferului de căldură și aplică legile conducției, convecției și radiației termice în situații practice.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - efectuează investigații experimentale de laborator în domeniul ingineriei termice, interpretează rezultatele și formulează concluzii; - utilizează instrumente digitale pentru calculul termic şi prelucrarea datelor experimentale; - elaborează și prezintă lucrări de analiză tehnică și studii de caz bazate pe date experimentale sau teoretice; - calculează randamentele și coeficienții de performanță pentru mașini și instalații termice.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele şi valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente şi responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice produselor, fenomenelor și proceselor industriale; - se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaţionare şi muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice; - selectează și utilizează surse bibliografice specifice domeniului; - elaborează proiecte profesionale din domeniul ingineriei.

8. Metode de predare

În cadrul activităților de predare vor fi folosite prelegeri interactive și dezbateri, susținute prin prezentări PowerPoint puse la dispoziția studenților. Aceste prezentări includ imagini și schițe pentru a facilita înțelegerea și asimilarea conținutului. Fiecare curs va începe cu o scurtă recapitulare a temelor abordate anterior. Metodologia didactică se bazează pe modele de învățare prin descoperire, care încurajează explorarea directă și indirectă a realității (prin experiment, demonstrație și modelare), completate de metode centrate pe acțiune, precum exercițiile, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

9. Conţinuturi

9. 1. Curs	**Metode de predare**	**Timp alocat**
9.1.1. *Noţiuni introductive* - Obiect şi metode. Sisteme termodinamice, stare termodinamică, parametri termodinamici, coeficienţi termodinamici. Echilibru termodinamic. Conceptul de proces termodinamic, procese reversibile și ireversibile.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. *Primul principiu al termodinamicii* - Enunţurile primului principiu al termodinamicii. Principiul I pentru sisteme închise. Principiul I pentru sisteme deschise.		2 ore
9.1.3. *Gazul perfect* - Modelul gazului perfect. Legile gazului perfect. Ecuația termică de stare. Călduri specifice, relația Robert Mayer. Analiza termodinamică a proceselor simple ale gazului perfect. Amestecuri de gaze.		2 ore
9.1.4. *Principiul al doilea al termodinamicii* - Cicluri termodinamice (cicluri directe, cicluri inversate, coeficienți de performanță). Enunțurile Principilui II. Ciclul Carnot. Integrala lui Causius. Entropia. Diagrama T-s. Variația entropiei în decursul transformărilor reversibile.		2 ore
9.1.5. *Gaze reale* - Izotermele experimentale Andrews. Factor de compresibilitate. Ecuații termice de stare. Ecuații viriale. Ecuația stărilor corespondente.		2 ore
9.1.6. *Vapori* - Procesul de vaporizare la p=ct. Mărimi de stare ale vaporilor. Diagrame termodinamice pentru vapori. Laminarea vaporilor.		2 ore
9.1.7. *Aer umed* - Proprietăți fizice aer umed. Diagrama Mollier (h-x). Procese tehnice cu aer umed. Metode de determinare a umidității aerului.		2 ore
9.1.8. *Cicluri cu vapori* - Ciclurile instalațiilor termoenergetice cu vapori – Ciclul Rankine cu supraîncălzire. Ciclurile instalațiilor frigorifice și a pompelor de căldură. Analiza termodinamică a ciclurilor, determinarea coeficienților de performanță.		4 ore

9.1.9. *Ciclurile maşinilor şi instalaţiilor termice cu gaz perfect ca fluid de lucru* - Generalităţi. Ciclurile motoarelor cu ardere internă cu piston. Ciclurile instalaţiilor cu turbine cu gaze.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.10. *Elemente de transfer de căldură* - Conducție termică (legea lui Fourier, transferul de căldură conductiv în regim staționar prin corpuri cu geometrii simple). Convecția termică (legea lui Newton, convecția liberă, convecția forțată). Radiația termică (mecanismul radiaţiei termice, legile radiaţiei termice).		6 ore
Bibliografie curs 1. Panaite C.E., 2010, Termodinamica pentru ingineri, Editura Politehnium, Iaşi. 2. Dănescu, Al., 1985, Termotehnică şi masini termice, EDP, Bucuresti 3. Stefănescu, D., 1985, Transfer de căldură şi masă, EDP, Bucuresti 4. Horbaniuc B., Termodinamica tehnică, vol 1, Editura AGIR, București, 2015 5. Cengel, Y.A., Boles, M.A., 2019, Thermodynamics – An Engineering Approach, Ninth Edition, McGraw-Hill 6. Popescu A., 2003, Elemente fundamentale de transfer de căldură, Editura Eurobit, Timișoara 7. Panaite C.E., Termotehnică, suport de studiu/autoinstruire disponibil pe platforma Google Meet, actualizat 2024		
9.2b Laborator	Metode de lucru	Timp alocat
9.2.1. Prelucrarea datelor experimentale. Analiza erorilor	Demonstraţie practică, exerciţiu, experiment	2 ore
9.2.2. Termometrie I		2 ore
9.2.3. Termometrie II		2 ore
9.2.4. Determinarea mărimilor de stare ale aerului umed		2 ore
9.2.5. Determinarea experimentală a exponentului adiabatic		2 ore
9.2.6. Determinarea experimentală a coeficientului de transfer de căldură în convecție liberă neperturnată		2 ore
9.2.7. Determinarea coeficientului convectiv la transferul de căldură în strat fluidizat		2 ore
Bibliografie aplicaţii (laborator): 1. Horbaniuc B., 2015, *Termodinamica tehnică*, Vol. 1, AGIR, Bucureşti 2. Panaite C.E., 2010, *Termodinamica pentru ingineri*, Politehnium, Iaşi 3. Lupu, Ana-Georgiana; Dumencu, Andrei; Popescu, Aristotel, 2017, *Termotehnică şi maşini termice: îndrumar de laborator*, Iaşi, PIM 4. Referate de laborator multiplicate		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4 Colocviu	Completitudinea şi corectitudinea cunoştinţelor. Coerenţa logică, fluenţa, forţa de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate şi capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilităţile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenţilor (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	20%	60%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).		
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	80%	
10.5b Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admiţându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		40%

10.6 Condiții de promovare
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activităţi din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învăţării minimale aferente unei discipline şi acordarea creditelor de studii aferente acesteia.

Data completării: 21.09.2025

Titular de curs și aplicații:
Conf.dr.ing. Carmen Ema PANAITE

Data avizării în departament: 22.09.2025

Departamentul de Inginerie Mecanică și Autovehicule Rutiere
Director de departament,
Conf.dr.ing. Lidia GAIGINSCHI

Data aprobării în Consiliul Facultății CMMI: 22.10.2025

Decan,
Conf.dr.ing. Florin NEGOESCU