

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2024-2025

Decan,
Conf.dr.ing. Ianuș Gelu

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Mecanică
1.3 Departamentul	Inginerie Mecanică, Mecatronică și Robotică
1.4 Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6 Programul de studii	Mecatronică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Cod	Termotehnică -1 Heat Engineering 1						
2.1.2. Cod disciplină	MTC.110. DI. DD						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Horbaniuc Bogdan (semian B)						
2.3 Titularul activităților de aplicații	As. Tcaciuc Gabriel						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DID

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care 3.2 curs	2	3.3a sem.	1	3.3b laborator		3.3c proiect	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	din care 3.5 curs	28	3.6a sem.	14	3.6b laborator		3.6c proiect	
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									27
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									12
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									8
Tutoriat ⁸									6
Examinări ⁹									2
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰	83								
3.8 Total ore pe semestru ¹¹	125								
3.9 Numărul de credite	5								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹²	Matematică (algebră și analiza matematică), Fizică, Chimie
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului ¹³	Sală dotată cu tablă și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹⁴	Sală dotată cu tablă

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

6.1 Obiectivul general al disciplinei	Însușirea de către studenți a cunoștințelor privind fenomenele termice și aplicarea acestora în cazul concret al sistemelor și echipamentelor termice
6.2 Obiective specifice	- însușirea cunoștințelor teoretice de bază din domeniul termodinamicii tehnice și transmiterii căldurii; - formarea abilităților de bază (cognitiv- aplicative și experimentale) privind funcționarea diverselor sisteme și instalații termice; - însușirea de către studenți a unor cunoștințe solide despre metodele de analiză specifice termodinamicii tehnice, procesele care au loc în mașinile, instalațiile și echipamentele termice, căile de eficientizare a funcționării mașinilor, echipamentelor și instalațiilor termice.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Cunoaște principiile fundamentale ale termodinamicii tehnice (principiul I și II), cicluri termodinamice și proprietăți ale gazelor. Înțelege comportamentul gazelor ideale și reale, precum și aplicațiile în instalații termice și echipamente cu gaz ca fluid de lucru. Cunoaște metodele de analiză energetică ale sistemelor închise și deschise, precum și noțiunile de entropie și randament. Înțelege rolul termodinamicii în funcționarea și optimizarea sistemelor mecatronice cu transfer termic.
Aptitudini	Este capabil să efectueze bilanțuri energetice și să analizeze cicluri termice de bază (Carnot, Otto, Diesel etc.). Aplică conceptele de transfer de energie și transformare a stării în analiza funcționării echipamentelor termice. Utilizează diagrame și tabele termodinamice pentru determinarea parametrilor de stare și performanță. Rezolvă probleme ingineresti legate de transformări termice, gaze reale și procese ireversibile.
Responsabilitate și autonomie	Este capabil să explice și să documenteze modul de funcționare al instalațiilor termice simple. Demonstrează autonomie în analiza proceselor energetice din sisteme reale și în utilizarea metodelor de calcul. Își asumă responsabilitatea aplicării corecte a noțiunilor de termodinamică în proiectarea și analiza componentelor mecatronice.

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁵	Metode de predare ¹⁶	Observații
<u>1. Noțiuni introductive</u> Istoric. Obiect și metode. Sisteme termodinamice. Starea termodinamică, parametri termodinamici, coeficienți termodinamici. Echilibru termodinamic. Conceptul de proces termodinamic, procese reversibile și ireversibile.	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, discuții cu studenții	2 ore
<u>2. Primul principiu al termodinamicii</u> Forme de energie folosite în termodinamica tehnică. Enunțurile primului principiu al termodinamicii. Principiul I sub forma echivalenței. Principiul I pentru transformări deschise. Principiul I pentru sisteme deschise.		4 ore
<u>3. Principiul al doilea al termodinamicii</u> Limitele de aplicabilitate ale primului principiu. Cicluri termodinamice, ecuația de bilanț a unui ciclu, indici de performanță ai ciclurilor directe și inverse. Ciclu Carnot. Enunțuri ale principiului II. Entropia, principiul II pentru transformări reversibile. Variația de entropie în transformările deschise ale gazelor perfecte. Principiul II pentru transformări ireversibile. Entropia sistemelor izolate.		4 ore
<u>4. Gaze perfecte și amestecuri de gaze perfecte</u> Definirea gazelor perfecte. Legile gazelor perfecte. Călduri specifice. Amestecuri de gaze perfecte. Transformări simple ale gazelor perfecte.		6 ore
<u>5. Ciclurile mașinilor și instalațiilor termice cu gaz perfect ca fluid de lucru</u> Generalități. Ciclurile motoarelor cu ardere internă cu piston. Ciclurile compresoarelor volumetrice. Ciclurile instalațiilor cu turbine cu gaze.		6 ore
<u>6. Gaze reale</u> Abaterile gazelor reale de la legile gazelor perfecte. Izotermele Andrews. Diagrama lui Amagat. Laminarea și efectul Joule-Thomson. Ecuația Van der Waals. Reprezentarea grafică a izotermelor Van der Waals. Legea stărilor corespondente.		6 ore

Bibliografie curs:

- Bejan A., *Advanced Engineering Thermodynamics*, John Wiley & Sons, New York, 1988
- Burghardt M.D., *Engineering Thermodynamics with Applications*, 2nd Edition, Harper & Row, New York, 1982
- Çengel Y.A., Boles M.A., *Thermodynamics. An Engineering Approach*, 6th Edition, McGraw-Hill Science, 2003
- Chiriac, Fl., *Procese de transfer de căldură și masă în instalațiile industriale*, E T, Bucuresti, 1982
- Dănescu, Al., *Termotehnică și mașini termice*, EDP, Bucuresti, 1985
- Gyftopoulos E.P., Beretta G.P., *Thermodynamics. Foundations and Applications*, Macmillan Publishing Company, New York, 1991
- Horbanuic B., Dumitrascu Gh., *Procese de ardere*, ed. Politehniun, Iași, 2008
- Horbanuic B., *Instalații frigorifice și de condiționare în industria alimentară*, Vol. I, *Termodinamică. Teoria frigului și climatizării*, Editura „Cermi” Iași, 2006
- Horbanuic B., *Termodinamica tehnică*, Vol. 1, Editura AGIR, București, 2015
- Leonăchescu, N., *Probleme de Termotehnică*, EDP, Bucuresti, 1977

11. Leonăchescu, N., <i>Termotehnica</i> , EDP, Bucuresti, 1981 12. Popa, B., <i>Termotehnică și masini termice</i> , EDP.,Bucuresti, 1977 13. Sonntag R.E., Van Wylen G.J., <i>Introduction to Thermodynamics Classical and Statistical</i> , 2nd Edition, John Wiley & Sons, New York, 1982 14. Stefanescu, D., <i>Termotehnică</i> , EDP, Bucuresti, 1983 15. Stăfănescu, D., <i>Transfer de căldură și masă</i> , EDP, Bucuresti, 1985 16. Wark K., <i>Advanced Thermodynamics for Engineers</i> , McGraw-Hill, New York, 1995		
8.2a Seminar	Metode de predare ¹⁷	Observații
1. Unități de măsură. Sistemul Internațional. Exprimarea presiunii absolute	Discuții, rezolvare de exerciții și probleme	2 ore
2. Bilanțuri energetice ale sistemelor termodinamice		2 ore
3. Principiul I		2 ore
4. Principiul II		2 ore
5. Gaze perfecte		2 ore
6. Cicluri cu gaz perfect		2 ore
7. Gaze reale		2 ore
8.2b Laborator	Metode de predare ¹⁸	Observații
8.2c Proiect	Metode de predare ¹⁹	Observații
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. Dănescu, Al., <i>Termotehnică și masini termice</i> , EDP, Bucuresti, 1985 2. Leonăchescu, N., <i>Probleme de Termotehnică</i> , EDP, Bucuresti, 1977 3. Popa, B., <i>Termotehnică și masini termice</i> , EDP.,Bucuresti, 1977 4. Sonntag R.E., Van Wylen G.J., <i>Introduction to Thermodynamics Classical and Statistical</i> , 2nd Edition, John Wiley & Sons, New York, 1982 5. Stăfănescu, D., <i>Termotehnică</i> , EDP, Bucuresti, 1983		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului²⁰

Disciplina se coroborează cu alte discipline cu caracter termic: Motoare cu ardere internă pentru autovehicule, Echipamente de climatizare și confort la autovehicule, Mecanica fluidelor. Conținutul disciplinei este în concordanță cu necesitățile angajatorilor din domeniile: Mentenanță mecanică, Proiectare inginerie mecanică, Cercetare în mașini și instalații mecanice

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoștințe teoretice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ²¹ :	%
		Teme de casă:	%
		Evaluare finală:	50% (minim 5)
10.5a Seminar	Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)	50% (minim 5)
10.5b Laborator	Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	- Chestionar scris - Răspuns oral - Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate) - Demonstrație practică	% (minim 5)
10.5c Proiect	Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese	- Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului - Evaluarea critică a unui proiect	% (minim 5)
10.5d Alte activități ²²			% (minim 5)
10.6 Standard minim de performanță ²³			
Efectuarea și explicarea unui bilanț energetic simplu; explicarea surselor de ireversibilitate ale unui proces; explicarea și reprezentarea ciclurilor termodinamice al mașinilor și instalațiilor termice și determinarea indicilor de performanță. Rezolvarea unor aplicații numerice simple care implică calculul mărimilor termodinamice, al schimburilor de energie, al unor cicluri. Lucrul cu diagrame și tabele termodinamice.			

Data completării,

Semnătura titularului de curs,

Semnătura titularului de aplicații,

02 sept. 2024

.....

Data avizării în departament,

12 sept. 2024

Director departament,
Prof.dr.ing.Ioan Doroftei

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ DF - disciplină fundamentală, DID - disciplină în domeniu, DS – disciplină de specialitate sau DC - disciplină complementară - din planul de învățământ

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc)

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 7 și 14 ore

⁹ Între 2 și 6 ore

¹⁰ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹¹ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 24 de ore pe credit.

¹² Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente

¹³ Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹⁴ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe

¹⁶ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

¹⁷ Discuții, debateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

¹⁸ Demonstrație practică, exercițiu, experiment

¹⁹ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

²⁰ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²¹ Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²² Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²³ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.