

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Inginerie Mecanică Autovehicule și Robotică
Departamentul	Mecanică și Tehnologii
Domeniul de studii	Inginerie Mecanică
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Inginerie Mecanică

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	INSTALAȚII FRIGORIFICE ȘI TERMICE				
Anul de studiu	IV	Semestrul	8	Tipul de evaluare	V
Regimul disciplinei	Categorica formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DS
	Categorica de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă				DOP

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	3	Curs	2	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	1	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	28	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	14	Proiect	

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiu individual	55
II.b) Tutoriat (pentru ID)	
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)	58
Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV)	100
Numărul de credite	4

4. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale/generale	CP2 definește cerințe tehnice – 1 CREDIT CP5 execută calcule matematice analitice – 1 CREDIT
Competențe transversale	CT1 aplică competențe de comunicare în domeniul tehnic și își asumă responsabilitatea 0,5 CREDITE CT2 efectuează calcule – 0,5 CREDITE

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul analizează și argumentează rezultate teoretice, experimentale și documentația tehnică asociată domeniului ingineriei mecanice	Studentul/absolventul elaborează proiecte profesionale de complexitate medie prin selectarea, combinarea și utilizarea de concepte și principii, metodologii și tehnologii din domeniul inginerie mecanică.	Studentul/absolventul arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională.

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

Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul general al disciplinei îl constituie furnizarea cunoștințelor necesare calculului și proiectării echipamentelor și instalațiilor frigorifice și termice pentru înțelegerea modului de funcționare a mașinilor și instalațiilor termice cât și a modului de adoptare a soluțiilor constructive care conduc la consumuri energetice minimale.
-----------------------------------	--

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. CURS INTRODUCATIV. Prezentarea obiectivelor cursului, tematicii disciplinei, bibliografiei, modului de evaluare pe parcurs și a celui de evaluare finală, precum și realizarea altor clarificări necesare ȘCHIMBĂTOARE DE CĂLDURĂ 1.1. Introducere	1	Instruire, expunere, conversație	Noțiuni introductive privind echipamentele termice

11.2.2. Compresorul cu piston în două trepte (funcționare, lucru mecanic, debitul, puterea și randamentul compresoarelor cu piston)	1	- exemple demonstrative, - discuții pe problemă cu explicarea necesității și modului în care cunoștințele dobândite se vor folosi ulterior.	
11.2.3. Compresoare rotative: Generalități, clasificări, Compresor centrifugal, axial, rotativ cu palete alunecătoare, cu rotor elicoidal.			
11.3. VENTILATOARE			
11.3.1. Ventilatoare centrifugale (principiu de funcționare, caracteristici)			
11.3.2. Ventilatoare axiale (principiu de funcționare, caracteristici)	3	Resurse materiale: Pentru prezentarea suportului grafic al cursului (distribuit în format electronic studenților), se folosește calculatorul și videoproiectorul iar pentru activități de explicații suplimentare se utilizează tabla.	Obținerea unor aptitudini privind diferențierea ciclurilor directe și inversate.
12. INSTALAȚII CU CICLU INVERSAT			
12.1. MAȘINI FRIGORIFICE			
12.1.1. Tehnica obținerii temperaturilor scăzute			
12.1.2. Mașina frigorifică cu comprimare mecanică a vaporilor			
12.1.3. Ciclu ideal, teoretic, real și real ameliorat al mașinii într-o treaptă de comprimare			
12.1.4. Calculul mașinii frigorifice într-o treaptă de comprimare			
12.1.5. Mașini frigorifice cu mai multe trepte de comprimare			
12.1.6. Calculul mașinii frigorifice în două trepte de comprimare			
12.1.7. Mașini frigorifice în cascadă, cu absorbție			
12.1.8. Mașina frigorifică și prin eiecție	1		
12.2. POMPE DE CĂLDURĂ	2		Identificarea căilor de transport a agenților termici.
13. CARACTERIZAREA GENERALĂ A REȚELELOR DE CONDUCTE			
13.1. Condiții privind alegerea rețelelor de conducte			
13.2. Clasificarea sistemelor de conducte			
13.3. Caracterizarea conductelor instalate subteran, pe sol, aerian și acvatic			

Bibliografie

1. Blaga Casian Alin, *Echipamente și Instalații Termice*, Curs Universitatea din Oradea, 158 pag., 2009.
2. Badea, A., Necula, H. ș.a. *Echipamente și Instalații Termice*. Editura Tehnică, București, 2003 (2 ex.)
3. Kuppan Thulukkanam, *Heat Exchanger Design Handbook*, Taylor & Francis Group, LLC, format electronic, 1187 pag., 2018.
4. Lienhard H. John IV & Lienhard H. John V, *A Heat Transfer Textbook*, fifth edition, Phlogiston Press, Cambridge Massachusetts, format electronic, 771 pag., 2019.
5. Mihai C. Ioan, *Echipamente și Instalații Termice*, Curs în format electronic, Universitatea Ștefan cel Mare din Suceava, 179 pag., revizuit 2021.

Bibliografie minimală

1. Mihai C. Ioan, *Echipamente și Instalații Termice*, Curs în format electronic, Universitatea Ștefan cel Mare din Suceava, 179 pag., revizuit 2021.

Aplicații: Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Prezentarea tematicii laboratorului, Protecția muncii, bibliografia, modul de evaluare, lucrul cu softul Cycle Pad	2		
2. Studiul unor aparate de schimb de căldură tip țevă în țevă - experimental 2.1. Studiul schemei de principiu pentru circulația agenților termici 2.2. Analiza atelor de intrare necesare alegerii unui schimbător de căldură tip țevă în țevă 2.3. Modul de determinare a suprafețelor de încălzire 2.5. Stabilirea numărului de secțiuni a schimbătorului	2	Date de intrare, relații de calcul, clarificare conceptuală	Studenții vor studia diverse desene ale schimbătoarelor de căldură
3. Investigarea modului de funcționare a unor schimbătoare de căldură cu plăci - experimental 3.1. Tipuri constructive de schimbătoare de căldură cu plăci 3.2. Materiale folosite, circulația fluidelor 3.3. Dimensionare și parametrii geometrici ai schimbătoarelor de căldură 3.4. Comparatie între schimbătoarele de căldură cu plăci și cele cu țevi și manta 3.5. Calculul elementelor bilanțului termic pentru un schimbător de căldură în contracurent	2	Date de intrare necesare alegerii unui schimbător de căldură cu plăci, relații de calcul, clarificare conceptuală	Se va diferenția modul de funcționare a diferitelor tipuri de schimbătoare termice
4. Analiza funcțională a unei centrale termice murale acumulator pentru încălzirea apei - experimental 4.1. Stabilirea elementelor componente 4.2. Modul de efectuare a unui bilanț și de calcul a randamentului centralei murale 4.3. Calculul pierderilor de căldură în instalație	2	Expunere, animații cu instalații termice murale, stabilirea metodologiei de calcul	Vor fi cunoscute elementele componente ale unei centrale termice murale, principiul de funcționare și de determinare a unui bilanț termic

5. Determinarea părților componente și a principiului de funcționare a recuperatoarelor și sistemelor regeneratoare de căldură	2	Animații video de specialitate	Vor fi cunoscute diferențele de funcționare pentru instalațiile recuperatoare și regeneratoare de căldură
6. Studiul treptelor turbinelor de abur și a condensatoarelor de turbină	2	- expunere, introducerea gradată a noilor cunoștințe, - exemple demonstrative, - discuții pe problemă cu explicarea necesității și modului în care cunoștințele dobândite se vor folosi ulterior.	Cunoștințele asigură înțelegerea funcționării treptelor turbinelor, și a rolului acestora în asigurarea puterii
7. Analiza funcțională a instalațiilor frigorifice industriale – experimental 7.1. Înțelegerea efectului de laminare Joule Thompson 7.2. Analiza pe standuri a elementelor componente necesare atingerii unor temperaturi scăzute 7.3. Înțelegerea buclilor de automatizare și a modului de reglare a temperaturii	2	- expunere, introducerea gradată a noilor cunoștințe, - exemple demonstrative, - discuții pe problemă cu explicarea necesității și modului în care cunoștințele dobândite se vor folosi ulterior.	Pe standurile din dotare vor fi studiate părțile componente, rolul acestora modul de funcționare și sistemele de automatizare
Bibliografie 1. Bendea Codruța Călina, Echipamente și Instalații Termice, Îndrumar de laborator, 64 pag., format electronic, file:///C:/Users/40735/Downloads/fdocumente.com_echipamente-i-instalatii-termice.pdf 2011. 2. Mihai Ioan, Îndrumar de laborator, Echipamente și Instalații Termice ed. revizuită, sub formă de fascicule sau în format electronic, 138 pag. 2021.			
Bibliografie minimală 1. Mihai Ioan, Îndrumar de laborator, Echipamente și Instalații Termice ed. revizuită, sub formă de fascicule sau în format electronic, 138 pag. 2021.			

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
I. Curs	Criterii generale: - gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare și definire a cunoștințelor - completitudinea și corectitudinea cunoștințelor și capacitatea de a executa calcule matematice - coerența logică, fluenta, expresivitatea, forța de argumentare - capacitatea de a calcula și a opera pe seama cunoștințelor asimilate în activități intelectuale complexe Criterii specifice de evaluare: - înțelegerea principiilor de funcționare și a proceselor din instalațiile frigorifice - abilități de lucru cu diagrame și de interpretare fenomenologică Criterii comportamentale: - participarea activă și frecvența la cursuri; - conștiințiozitatea, interesul pentru studiul individual.	Evaluare orală inițială, continuă (formativă - pe parcursul semestrului) și sumativă	40%
II. Laborator	Criterii generale: - capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate - capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea Criterii specifice de evaluare: - abilități în efectuarea unor lucrări de laborator, în calcularea și interpretarea rezultatelor obținute		60%

	- modul de susținere, argumentare și justificare a soluțiilor adoptate în urma analizei elementelor componente - abilități de lucru cu softuri specializate precum Cycle Pad, Cool Pack MathCad, Matlab etc. - modul de transpunere a cunoștințelor acumulate la curs, în activitățile practice <i>Criterii comportamentale:</i> - participarea activă și frecvența la aplicații; - conștiinciozitatea, interesul pentru studiul individual.		
--	--	--	--

Standard minim de performanță

10.1. Standard minim de performanță evaluare la curs

Standarde minime pentru nota 5:

- tratarea a minimum două subiecte din cele trei ale biletului de examen;
- cunoașterea terminologia specifică disciplinei;
- cunoașterea problemelor de bază din domeniul instalațiilor termice și frigorifice;
- identificarea principalelor transformări ale ciclurilor termodinamice;
- recunoașterea principiilor care stau la baza funcționării instalațiilor termice și frigorifice;
- cunoașterea noțiunilor fundamentale pentru cel de-al treilea subiect, fără să poată să dezvolte în detaliu ;

Standarde minime pentru nota 10:

- abilități, cunoștințe certe și profund argumentate privind cunoștințe de specialitate privind echipamentele și instalațiile termice și frigorifice;
- însușirea principalelor noțiuni, idei, teorii specifice părților componente ale EIT;
- cunoașterea rolului și a modului de funcționare a instalațiilor termice și frigorifice;
- cunoașterea metodologiei de calcul a schimbului termic în echipamentele și instalațiile termice și frigorifice;
- să dovedească un mod personal de abordare și interpretare a cunoștințelor care necesită un studiu mai aprofundat;

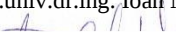
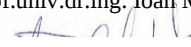
10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

Standarde minime pentru nota 5:

- capacitatea de a utiliza corect termenii de specialitate, în context, de a prezenta coerent subiectele la evaluările sumative.
- efectuarea tuturor temelor de laborator, predarea și întocmirea corectă a calculelor;

Standarde minime pentru nota 10:

- stăpânirea noțiunilor elementare, problemelor de principiu pe care se bazează disciplina, cunoașterea detaliată a noțiunilor de bază, în procent de 90 % din necesarul de informație pentru fiecare din cele trei subiecte;
- abilități, cunoștințe certe și profund argumentate privind parametrii termici ai schimbătoarelor de căldură;
- mod personal de abordare și interpretare a proiectului.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
24.09.2025	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI 	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI 

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
26.09.2025	

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
29.09.2025	

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
29.09.2025	

