

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		CLIMATIZARE			
Anul de studiu	IV	Semestrul	8	Tipul de evaluare	V
Regimul disciplinei	Categorizația formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DS
	Categorizația 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	Noțiunile predate au ca obiectiv general, deprinderea utilizatorilor de a întocmi bilanțuri energetice de frig, de a stabili mărimile caracteristice ale aerului umed și a aplica transformările acestuia la instalațiile de climatizare și în agregatele termice utilizate pentru menținerea climatului dintr-o încălț.
-----------------------------------	--

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Curs introductiv. Prezentarea obiectivelor cursului, tematicii disciplinei, bibliografiei, modului de	2	Instruire, expunere, conversație, descoperire dirijată, exemplificare	Noțiuni introductive

evaluare pe parcurs și a celui de evaluare finală, precum și realizarea altor clarificări necesare Instalații de climatizare – clasificare, principii funcționale, bilanț 1.1 Scurt istoric privind dezvoltarea climatizării 1.2 Clasificarea instalațiilor de climatizare și condiționare a aerului 1.3 Noțiuni de microclimat și confort 1.4 Bilanțul termic al incintelor climatizate 1.4.1 Bilanțul termic de iarnă 1.4.1.1 Calculul fluxului termic pierdut către mediul exterior 1.4.1.2 Calculul fluxului termic pierdut către incintele învecinate 1.4.1.3 Calculul fluxului termic degajat de sursele interioare 1.4.2 Bilanțul termic de vară 1.5 Bilanțul de umiditate al incintelor climatizate 1.6 Bilanțul noxelor pentru incintele climatizate			Noțiuni introductive
2. Proprietățile și transformările de stare ale aerului umed 2.1 Proprietățile de stare ale aerului umed 2.2 Diagrama i-x a aerului umed 2.2.1 Principiul de construcție a diagramei i-x 2.2.2 Transformări de stare în diagrama i-x • Transformări de stare la conținut constant de umiditate • Transformări la temperatură constantă • Transformarea la entalpie constantă • Procesul de amestec a două cantități de aer cu stări diferite	2	expunere orală, conversație, descoperire dirijată, exemplificare,	Cunoașterea transformărilor de stare
3. Sisteme de climatizare 3.1. Noțiuni introductive 3.2 Sisteme de climatizare „numai aer” 3.2.1 Sisteme de climatizare cu un canal de aer 3.2.2 Sisteme de climatizare cu două canale de aer 3.2.3 Aparată de amestec 3.2.4 Sisteme de climatizare cu două canale și debit de aer variabil 3.2.5 Sisteme de climatizare „aer-apă” (cu aer primar) • Sisteme de climatizare cu aparate de inducție • Sisteme de climatizare cu ventilo-convectoare	2	expunere orală, conversație, exemple demonstrative, descoperire dirijată, studii de caz, exemplificare, sinteză a cunoștințelor	Prezentarea sistemelor de climatizare
3.3 Sisteme locale de climatizare 3.3.1 Aparate de climatizare de fereastră 3.3.2 Aparate de climatizare tip dulap 3.3.3 Aparate de climatizare tip SPLIT	2	expunere orală, conversație, exemple demonstrative, exemplificare,	Definirea sistemelor locale în climatizare
3.4 Agregate pentru condiționarea aerului 3.4.1 Agregate pentru condiționarea aerului de tip industrial 3.4.2 Agregat de condiționare a aerului fără cameră de umidificare 3.4.3 Agregate de condiționare a aerului specifice 3.4.4 Instalații de condiționare autonome	2	expunere orală, conversație, exemple demonstrative, descoperire dirijată, studii de caz, exemplificare, sinteză a cunoștințelor	Cunoștințe complexe de climatizare
4. Elementele componente ale instalațiilor de climatizare și condiționare 4.1. Camere de amestec 4.2. Elemente de filtrare a aerului 4.2.1 Generalități. Clasificare 4.2.2 Parametri caracteristici ai filtrelor de aer 4.2.3 Tipuri constructive de filtre de praf • Filtre de praf uscate • Filtre cu peliculă de ulei	2	expunere orală, conversație, exemple demonstrative, descoperire dirijată, studii de caz, exemplificare, sinteză a cunoștințelor	Detalii privind elementele componente ale instalațiilor de climatizare

• Filtre umede • Filtre mecanice • Filtre electrice • Filtre cu cărbune activ			
4.3. Baterii de încălzire și răcire 4.4. Sisteme de ventilare a aerului 4.4.1 Clasificarea ventilatoarelor 4.4.2 Ventilatoare centrifugale 4.4.3 Ventilatoare axiale 4.4.4 Caracteristicile ventilatoarelor	2	expunere orală, conversație, exemple demonstrative, exemplificare, sinteză a cunoștințelor	Detalii privind elementele componente ale instalațiilor de climatizare
4.5. Camere de umidificare 4.5.1 Camere de umidificare cu umplutură 4.5.2 Camere de umidificare prin pulverizare • Camere de umidificare cu pulverizare verticală • Camere de umidificare orizontale 4.5.3 Calculul camerelor de umidificare • Procesul politropic de umidificare • Procese de umidificare adiabatică 4.5.4 Alegerea camerelor de umidificare • Alegerea camerelor de umidificare impunând randamentului • Metoda H. N. Wittorf de alegere a camerelor de umidificare	2	expunere orală, conversație, exemple demonstrative, descoperire dirijată, studii de caz, exemplificare, sinteză a cunoștințelor	Tipuri de camere de umidificare
4.6. Guri de admisie și evacuare 4.6.1 Circulația aerului în incintele climatizate 4.6.2 Guri de aer proaspăt 4.6.3 Gura de evacuare a aerului viciat 4.7. Canalizația de transport a aerului de climatizare 4.7.1 Condițiile necesare transportului aerului climatizat 4.7.2 Curba caracteristică a instalației	2	expunere orală, conversație, exemple demonstrative, descoperire dirijată, studii de caz, exemplificare, sinteză a cunoștințelor	Sistemele ce asigură circulația aerului
4.8. Elemente constructive ale centralei de frig 4.8.1 Compresoare frigorifice • Clasificarea compresoarelor frigorifice • Calculul compresoarelor frigorifice cu piston 4.8.2 Vaporizatoare • Vaporizatoare destinate răcirii lichidelor • Vaporizatoare destinate răcirii gazelor • Vaporizatoare congelatoare 4.8.3 Condensatoare	2	expunere orală, conversație, exemple demonstrative, descoperire dirijată, studii de caz, exemplificare, sinteză a cunoștințelor	Cunoașterea componenței centralelor de frig
5. Noțiuni de tratare complexă a aerului umed în instalațiile de climatizare 5.1. Introducere 5.2. Tratarea complexă a aerului umed în regim de iarnă 5.2.1 Tratarea complexă a aerului umed în regim de iarnă fără preîncălzire 5.2.2 Tratarea complexă a aerului umed în regim de iarnă cu o preîncălzire 5.2.3 Tratarea complexă a aerului umed în regim de iarnă cu două preîncălziri 5.2.4 Tratarea complexă a aerului umed în regim de iarnă cu preîncălzirea aerului interior 5.2.5 Tratarea complexă a aerului umed în regim de iarnă numai cu aer proaspăt 5.2.6 Tratarea complexă a aerului umed în regim de iarnă utilizând umidificarea izotermă (tratarea cu abur)	2	expunere orală, conversație, exemple demonstrative, descoperire dirijată, studii de caz, exemplificare, sinteză a cunoștințelor	Tratarea complexă a aerului pe timp de iarnă
5.3. Tratarea complexă a aerului umed în regim de vară 5.3.1 Tratarea complexă a aerului umed în regim de vară într-o singură treaptă	2	expunere orală, conversație, exemple demonstrative, descoperire dirijată,	Tratarea complexă a aerului pe timp de vară

• Cazul unei trepte de răcire și uscare cu o cameră de tratare cu apă • Cazul unei trepte de răcire și uscare, cu o baterie de răcire 5.3.2 Tratarea complexă a aerului umed în regim de vară în două trepte • Cazul a două trepte de răcire și uscare cu două camere de tratare cu apă • Cazul a două trepte de răcire și uscare cu camere de tratare cu apă și baterie de încălzire 5.3.3 Tratarea complexă a aerului umed în regim de vară cu răcire prin umidificare adiabatică și aer proaspăt		studii de caz, exemplificare, sinteză a cunoștințelor	
5.4. Tratarea complexă a aerului umed în regim de iarnă și de vară 5.5. Calculul debitului de aer pentru instalațiile de climatizare 5.5.1 Calculul debitului de aer pentru perioada de vară 5.5.2 Calculul debitului de aer pentru perioada de iarnă	2	expunere orală, conversație, exemple demonstrative, descoperire dirijată, studii de caz, exemplificare, sinteză a cunoștințelor	Tratarea aerului umed. Dimensionarea instalațiilor.
6. Reglarea instalațiilor de climatizare și condiționare 6.1. Introducere 6.2. Mărimile procesului de reglare 6.3. Reglarea automată a instalațiilor de climatizare	2	expunere orală, conversație, exemple demonstrative, descoperire dirijată, studii de caz, exemplificare, sinteză a cunoștințelor	Noțiuni privind reglarea instalațiilor de climatizare.
Bibliografie			
1. Alboteanu L., <i>Instalații de ventilație și climatizare, Note de curs</i>, Universitatea din Craiova, format electronic, 206 pag., 2011 https://laurentiualboteanu.files.wordpress.com/2016/02/curs-instalatii-de-climatizare.pdf downloadat 2021; 2. Mihai I. <i>Instalații de climatizare și condiționare</i>, Editura Didactică și Pedagogică, București, ISBN 973-30-2983-1, 2004; 3. **Univeritatea Tehnică din Cluj Napoca, Program Leonardo da Vinci PROIECT PILOT No.HU 170003-2003 Vocational Education Training for Building Observation, Operat, <i>Instalații de climatizare – curs</i> în format electronic, https://pdfcoffee.com/instalatii-de-climatizare-curs-ifr-pdf-free.html, 206 pag., download octombrie 2021. 4. Vonica I.– <i>Climatizări industriale</i>, Ed. Alma Mater, Sibiu, 2001.			
Bibliografie minimală			
1. Mihai I. - <i>Instalații de climatizare și condiționare</i>, Editura Didactică și Pedagogică, București, ISBN 973-30-2983-1, 2004;			

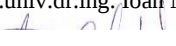
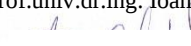
Aplicații: Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Prezentarea tematicii laboratorului , Protecția muncii, bibliografia, modul de evaluare, lucrul cu softul Cycle Pad	2		
2. Studiul unor aparate de schimb de căldură tip țevă în țevă - experimental 2.1. Studiul schemei de principiu pentru circulația 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	Studentii 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. Studiul părților componente și a parametrilor de funcționare pentru o instalație de climatizare	2	Animatii video de specialitate	Vor fi cunoscute principiile funcționale

			care asigură răcirea unei încălzi
5. Analiza funcțională I a unei instalații de climatizare de tip industrial - experimental 5.1. Stabilirea elementelor componente 5.2. Modul de efectuare a unui bilanț și de calcul a randamentului instalațiilor de climatizare 5.3. Calculul pierderilor de căldură în instalație	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.	Vor fi cunoscute elementele componente ale unei instalații de climatizare, principiul de funcționare și de determinare a unui bilanț termic
6. Analiza funcțională II a instalațiilor de climatizare de tip industrial – experimental 6.1. Înțelegerea efectului de laminare Joule Thompson 6.2. Analiza pe standuri a elementelor componente necesare atingerii unor temperaturi scăzute 6.3. 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
7. Predarea referatelor de laborator. Refacerea lucrărilor.	2	Evaluare semestrială	Verificarea cunoștințelor asimilate la lucrările aplicative și a a modului de înțelegere a funcționării unei instalații de climatizare
Bibliografie 1. Bendea Codruța Călina, Echipamente și Instalații Termice, Îndrumar de laborator, 64 pag., format electronic, file:///C:/Users/40735/Downloads/fdocuments.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, fluența, 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 mașinile și instalațiile termice - abilități de lucru cu diagrame și de interpretare fenomenologică Criterii comportamentale: - participarea activă și frecvența la cursuri; - conștiința, 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 - 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 Criterii comportamentale:		60%

	- participarea activă și frecvența la aplicații; - conștiințiozitatea, interesul pentru studiul individual.		
Standard minim de performanță			
Standarde minime 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 de climatizare; • identificarea principalelor transformări ale ciclurilor termodinamice; • recunoașterea principiilor care stau la baza funcționării instalațiilor de climatizare; • 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 instalațiile de climatizare; • însușirea principalelor noțiuni, idei, teorii specifice părților componente ale instalațiilor de climatizare; • cunoașterea rolului și a modului de funcționare a instalațiilor termice; • cunoașterea metodologiei de calcul a schimbului termic în instalațiile de climatizare; • să dovedească un mod personal de abordare și interpretare a cunoștințelor care necesită un studiu mai aprofundat; Standarde minime 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 instalațiilor de climatizare; • 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	

