



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Inginerie Mecanică și Mecatronică



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior/	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Mecanică și Mecatronică
1.3 Departamentul	Departamentul Organe de Mașini și Tribologie
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie și Management
1.5 Programul de studii universitare	Inginerie Economică în Domeniul Mecanic
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/ Course title (ro) (en)	Sisteme frigorifice și de climatizare Refrigeration and air conditioning systems						
2.2 Titularul activităților de curs	Ș.l.dr.ing. Daniel TABAN						
2.3 Titularul activităților de laborator	Ș.l.dr.ing. Daniel TABAN						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	DS	2.9 Codul disciplinei	UPB.05.S.07.O.502				

3. Timpul total (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					54
Tutorat					x
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					x
3.7 Total ore studiu individual	58				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Inginerie Mecanică și Mecatronică



4.1 de curriculum	Parcurgerea și/sau promovarea următoarelor discipline: • Termodinamică tehnică • Fizică • Matematici speciale • Analiză Matematică • Programarea calculatoarelor și limbaje de programare
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: • Identificarea, definirea, utilizarea noțiunilor fundamentale din domeniul ingineriei

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer; • Prelegere interactivă, prezentare scheme de principiu, scheme de functionare, elemente de calcul ingineresc și demonstrații, la tablă și prin prezentări Powerpoint.
5.2 de desfășurare a laboratorului	• Prezentare material didactic: standuri și aparatură existente în laboratorul de specialitate, scheme în PowerPoint și la tablă, planșe; se parcurg următoarele etape: prezentarea și discutarea succintă a bazelor teoretice ale temei curente în corelație cu informațiile prezentate la curs, a aparaturii, a modului de lucru, efectuare de experimente, realizarea de scheme, prelucrarea numerică a măsurătorilor efectuate, interpretarea rezultatelor obținute, trasarea de diagrame, completarea referatului lucrării. • Interpretarea datelor obținute, discuții și rezolvări de probleme. Îndrumar de laborator printat. • Studenții se vor prezenta în laborator cu referatele lucrărilor care urmează a fi efectuate, conspectate și însușite. • Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune. • Prezența obligatorie la laborator și proiect (conform Regulamentului privind organizarea și desfășurarea procesului de învățământ universitar de licență în Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București). • Se pot recupera pe parcursul semestrului maxim 2 lucrări.

6. Obiectiv general

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Inginerie și Management, specializării Inginerie Economică în Domeniul Mecanic și își propune să familiarizeze studenții cu principalele abordări, modele și teorii explicative ale domeniului, utilizate în rezolvarea de aplicații practice și probleme, cu relevanță pentru stimularea procesului de învățare la studenți. Cunoașterea, învățarea și înțelegerea principiilor teoretice și



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Inginerie Mecanică și Mecatronică



practice privind tehnologia de realizare și menținere constantă a temperaturi sub nivelul temperaturii ambiante în spații tehnologice speciale. Însușirea principiilor de funcționare ale principalelor sisteme și echipamente frigorifice în particular cunoașterea construcției principalelor componente, elemente de calcul de dimensionare. Însușirea principiilor de lucru și a proceselor termodinamice specifice ce stau la baza funcționării instalațiilor frigorifice și de climatizare.

Disciplina abordează ca tematică specifică prezentarea conceptelor de bază, a principalelor tipuri de instalații frigorifice, a agenților frigorifici, metodologia de calcul, proiectarea și verificarea tehnologică, astfel încât viitorul inginer să poată dimensiona, alege și exploata instalațiile frigorifice și de climatizare în cele mai bune condiții, la costuri reduse și cu impact minim asupra mediului înconjurător.

Însușirea metodologiei de calcul și dimensionare tehnologică a echipamentelor și utilajelor specifice cu aprofundarea prin aplicații și experimente a noțiunilor predate.

Formarea unei gândiri metodice capabile de a realiza conexiunii între cunoștințele dobândite și aplicațiile practice specifice.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	● Recunoaște tipurile constructive, procesele termodinamice și agenții frigorifici din instalațiile frigorifice și de climatizare. ● Definește și explică noțiuni specifice domeniului. ● Describe procesele termodinamice fundamentale ale instalațiilor frigorifice și de climatizare. ● Asociază principiile și metodele din științele tehnice ale domeniului. ● Identifică diagramele agenților frigorifici, aplicațiile software și tehnologiile digitale pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei și managementului sistemelor și echipamentelor termice și frigorifice.
Abilități	● Aplică principiile, metodele și procedurile de lucru necesare efectuării de calcule termice și de dimensionare a instalațiilor frigorifice și de climatizare. ● Utilizează argumentat principii specifice în vederea determinării necesarului de frig într-o instalație frigorifică cu comprimare mecanică de vapori. ● Interpretează diagramele agenților frigorifici, aplicațiile software și tehnologiile digitale pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei și managementului sistemelor și echipamentelor termice și frigorifice. ● Identifică soluții și propune scheme constructive și agenți frigorifici în funcție de datele de intrare pentru dimensionarea instalațiilor frigorifice și de climatizare. ● Formulează puncte de vedere și concluzii la experimentele realizate.



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Inginerie Mecanică și Mecatronică



Responsabilitate și autonomie	● Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. ● Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. ● Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. ● Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice. ● Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat. ● Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială). ● Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.
--------------------------------------	---

8. Metode de predare

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	1. Introducere 1.1. Aplicațiile frigului artificial. 1.2. Metode de producere a frigului artificial	2
II	2. Sisteme de climatizare 2.1. Proprietăți termodinamice ale aerului umed 2.2. Procedee de tratare a aerului umed	6



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Inginerie Mecanică și Mecatronică



	2.3. Schema generală și calculul termic al unui sistem de climatizare; Determinarea sarcinii termice și de umiditate, a parametrilor de stare și a debitelor necesare de aer	
III	3. Pompe de căldură cu comprimare mecanică de vapori (PCV) 3.1. Calculul termic al PCV cu o treaptă 3.2. Sisteme de climatizare reversibile iarnă-vară	8
IV	4. Agenți frigorifici, criogenici și purtători de frig 4.1. Criterii de alegere 4.2. Agenți frigorifici poluanți și agenți frigorifici ecologici 4.3. Metode de determinare a parametrilor de stare	2
V	5. Instalații frigorifice cu comprimare mecanică de vapori (IFV) 5.1. Calculul necesarului de frig 5.2. Ciclul teoretic al unei IFV cu o singură treaptă 5.3. Ciclul real al unei IFV cu o treaptă 5.4. IFV cu subrăcire regenerativă 5.5. IFV cu separator de lichid	8
VI	6. Frigiderul casnic. Tipuri constructive, agenți frigorifici, evoluție și tendințe.	2
Total:		28

Bibliografie

1. Taban Daniel, Sisteme Frigorifice și de Climatizare, Suport de curs electronic, link-ul cursului: <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=6600>
2. Gh. Popescu, s.a. Echipamente și instalații frigorifice, Ed. Printech, 2005
3. Grigoriu, M., Instalații de condiționare aerului, I.P.B, 1993
4. Gh. Duță s.a. Manualul de instalații - Instalații de ventilare și climatizare, Ed. ARTECNO București S.R.L., 2002

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Instructaj de protecția muncii în laborator. Norme generale de protecția muncii, norme de protecția muncii specifice laboratorului de instalații frigorifice și de climatizare a aerului, stabilirea subgrupelor de lucru, prezentarea lucrărilor și a instalațiilor experimentale. Metode și aparate de măsurare a presiunii și temperaturii.	2
2.	Determinarea marimilor de stare ale aerului umed. Procedee de tratare a aerului umed. Metode de calcul a proprietăților aerului umed: analitice, diagrame termodinamice, trasarea diagramelor de aer umed cu programul Refrigeration Utilities, Calculul proprietăților aerului umed cu ajutorul software-ului EES Engineering Equation Solver.	2
3.	Funcționarea sistemului de climatizare pe timp de vară. Calcul termic.	4
4.	Funcționarea sistemului de climatizare pe timp de iarnă. Calcul termic.	4
5.	Determinarea experimentală a performanțelor unei instalații care produce gheață tuburi.	2
Total:		14

Bibliografie

1. Taban Daniel, Sisteme Frigorifice și de Climatizare, Suport de curs electronic, link-ul cursului: <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=6600>



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Inginerie Mecanică și Mecatronică



2. Pop Horatiu, Apostol Valentin, Gheorghe Popescu, Alexandru Dobrovicescu, Malina Prisecaru, Instalații frigorifice și de climatizare aplicatii, 2016
3. Gh. Popescu, s.a. Echipamente și instalații frigorifice, Ed. Printech, 2005
4. Grigoriu, M., Instalații de condiționare aerului, I.P.B, 1993
5. Referate laborator pe suport electronic

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Înșușirea noțiunilor teoretice fundamentale și capacitatea de a le aplica în proiectarea termică a sistemelor frigorifice și de climatizare	Examen	50%
	Prezența la curs	Liste de prezență	10%
10.5 Laborator	Cunoașterea modului de funcționare a instalațiilor experimentale, a modului de determinare a diferiților parametri, prelucrarea corectă a datelor experimentale	Evaluare scrisă și orală după fiecare ședință de laborator	30%
	Teme de casă	Evaluare teme de casă	10%
10.6 Condiții de promovare			
Îndeplinirea obligațiilor ce decurg din activitățile aplicative (predarea și susținerea proiectului, participarea la lucrările de laborator), obținerea a minim 50% din punctajul total			

Data completării

11.07.2025

Titular de curs

Ș.I. dr. ing. Daniel TABAN

Titular de aplicații

Ș.I. dr. ing. Daniel TABAN

Data avizării în
departament

Director de departament
Prof.dr.ing. Sorin CĂNĂNĂU



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Inginerie Mecanică și Mecatronică



Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan
Conf.dr.ing. Bogdan GRĂMESCU
