

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Electrotehnică
Domeniul de studii	Inginerie Energetică
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Energetică și tehnologii informatice

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	Transfer de căldură și masă				
Anul de studiu	III	Semestrul	5	Tipul de evaluare	C
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DF
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă				DOB

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	2	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	28	Proiect	

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiu individual	41
II.b) Tutoriat (pentru ID)	
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)	44
Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV)	100
Numărul de credite	4

4. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale/generale	CP3. Rezolvarea problemelor de dimensionare, funcționare și mentenanță aferente echipamentelor și instalațiilor energetice. CP6. Aplicarea în condiții de autonomie și responsabilitate restrânsă a principiilor de investigare și rezolvare a problemelor din domeniul energiei și a tehnologiilor informatice.
Competențe transversale	

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul: Cunoaște principiile de dimensionare a echipamentelor energetice (mașini electrice, transformatoare, turbine, cazane, schimbătoare de căldură, rețele electrice și termice); Înțelege regimurile de funcționare și parametrii de performanță ai instalațiilor energetice. Cunoaște principiile fundamentale de investigare și analiză a problemelor tehnice specifice instalațiilor și echipamentelor energetice; Înțelege conceptele de bază din domeniul tehnologiilor informatice utilizate în energetică (baze de date, algoritmi, programe de modelare și simulare).	Studentul: Dimensionează echipamente și instalații energetice pe baza cerințelor tehnice, a datelor de intrare și a reglementărilor în vigoare; Analizează regimul de funcționare al instalațiilor și identifică deviațiile față de parametrii optimi. Aplică metode de investigare pentru identificarea cauzelor tehnice ale disfuncționalităților în echipamente și procese energetice; Utilizează instrumente informatice și aplicații software pentru analiza și rezolvarea problemelor tehnico-ingenerești.	Studentul: Își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea soluțiilor de dimensionare și a recomandărilor tehnice în exploatare; Manifestă autonomie în alegerea și aplicarea metodelor de mentenanță și în rezolvarea problemelor tehnice curente. Aplică principiile de investigare și rezolvare a problemelor sub îndrumare, asumându-și responsabilitatea restrânsă asupra activităților derulate; Manifesta autonomie în rezolvarea sarcinilor de bază, apelând la suport atunci când problemele depășesc nivelul de competență.

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

Obiectivul general al disciplinei	Se urmărește însușirea noțiunilor de bază ale transferului de căldură și masă care stă la baza proiectării și funcționării unei mari varietăți de aparate și instalații industriale.
-----------------------------------	--

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Noțiuni introductive 1.1. Mărimi de bază și definiții. 1.2. Analogia electrică a transferului de căldură. Conceptul de rezistență termică. 1.3. Moduri fundamentale de transfer de căldură. Legi de bază. 1.4. Procese combinate de transmitere a căldurii.	2	resurse procedurale curs - metode de predare-învățare clasice: expunere orală, conversație, demonstrație intuitivă, instruirea prin mijloace vizuale, sinteza cunoștințelor;	
2. Elemente de bază ale conducției termice 2.1. Ecuațiile diferențiale ale conducției termice. 2.2. Conductivitatea termică a corpurilor solide, lichide, gazoase.	2	- metode de predare-învățare moderne: prelegerea universitară, explicația, expunerea didactică;	
3. Conducția termică unidirecțională în regim constant. 3.1. Corpuri omogene cu forme geometrice simple, fără surse interioare de căldură. 3.2. Rezistențe termice de contact. 3.3. Corpuri neomogene fără surse interioare de căldură. 3.4. Corpuri omogene cu surse interioare de căldură. 3.5. Conducție termică prin suprafețe extinse (sisteme conductiv convective). 3.6. Determinarea experimentală a conductivității termice.	2	procedee didactice: descoperire inductivă - tehnici de instruire: tehnica muncii intelectuale pentru realizarea metodei lecturii, tehnica folosirii mijloacelor audio-vizuale pentru realizarea metodei demonstrației intuitive	
4. Conducție termică bi și tridirecțională în regim constant 4.1. Metoda analitică 4.2. Soluții grafice. Factori de formă. 4.3. Metoda analogică. 4.4. Metoda numerică de analiză.	2	moduri de organizare: frontal, pe grupe, individual	
5. Conducție termică în regim tranzitoriu 5.1. Soluții analitice 5.2. Metode numerice de rezolvare 5.3. Soluții grafice	2		
6. Elemente de bază ale convecției termice 6.1. Elemente de hidrodinamică 6.2. Factori care influențează transferul de căldură prin convecție 6.3. Legea lui Newton. Coeficientul de convecție. 6.4. Metode de determinare a coeficientului de convecție	2		
7. Convecția liberă 7.1. Considerații generale 7.2. Convecția liberă în spații mari 7.3. Convecția liberă în spații finite 7.4. Convecția combinată liberă și forțată	2		
8. Convecția forțată monofazică în țevi și canale 8.1. Considerații generale 8.2. Relații critériale pentru calculul convecției forțate 8.3. Pierderile de presiune la curgerea neizotermă a fluidelor 8.4. Influența criteriului Prandtl asupra convecției.	2		
9. Convecția forțată monofazică la suprafețe exterioare 9.1. Curgerea peste suprafețe exterioare 9.2. Convecția forțată la curgerea peste cilindri și sfere 9.3. Convecția forțată la curgerea peste fascicule de cilindri 9.4. Intensificarea transferului de căldură prin convecție.	2		
10. Transferul de căldură la fierbere 10.1. Regimuri de transfer de căldură la fierbere 10.2. Fierberea în volum mare de lichid 10.3. Fierberea la curgerea bifazică forțată a lichidului	2		
11. Condensarea 11.1. Mecanismul procesului de condensare 11.2. Transferul de căldură la condensarea peliculară 11.3. Transferul de căldură la condensarea nucleică 11.4. Intensificarea transferului de căldură la condensare.	2		
12. Radiația termică	2		

12.1. Natura fizică a fenomenului. Definiții 12.2. Legile radiației termice 12.3. Schimbul de căldură prin radiație între corpurile solide separate prin medii transparente 12.4. Radiația termică a gazelor			
13. Procese complexe de schimb de căldură 13.1. Diferența medie de temperatură 13.2. Diagrame de temperatură 13.3. Coeficientul global de schimb de căldură 13.4. Transferul de căldură prin pereți despărțitori 13.5. Intensificarea proceselor complexe de schimb de căldură	2		
14. Transferul de masă 14.1. Considerații generale. Moduri de transfer de masă. 14.2. Legi și parametri de bază. 14.3. Ecuațiile diferențiale ale transferului de masă. 14.4. Transferul de masă prin difuzie moleculară. 14.5. Transferul de masă convectiv. 14.6. Transferul de masă interfazic. 14.7. Echipamente de transfer de masă.	2		
Bibliografie minimală recomandată			
[1] https://classroom.google.com/ (Suport Curs Transfer de căldură și masă). [2] WEBER, G. <i>Transfer de căldură în tehnologia sistemelor de construcții</i> , Editura MATRIXROM, ISBN: 9786062506933, 2022. [3] ILINA, M.; LUNGU, C. <i>Tratat de inginerie termică în clădiri</i> , Editura MATRIXROM, ISBN: ISBN: 978-606-25-0485-4, 2021.			

Aplicații (seminar / laborator / lucrări practice / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Noțiuni de protecția muncii și PSI la instalațiile cu transfer de căldură. Mărimi fizice și unități de măsură.	2	lucrări practice, experimentul; în	
2. Studiul experimental al transferului de căldură prin conducție. Determinarea fluxului termic, calculul rezistenței termice totale prin materiale solide. Determinarea conductivității termice a unui metal. Metoda diferențelor finite și a elementului finit în studiul transferului conductiv în regim nestaționar, cu ajutorul softului FEHT	2 2 2	rezolvarea aplicațiilor numerice se vor utiliza softuri specializate: EES, Cool Pack, FEHT (Finite Element on Heat Transfer)	
3. Studiul transferului de căldură prin convecție. Determinarea coeficientului mediu de transfer de căldură prin convecție la curgerea transversală a aerului peste un cilindru, peste un fascicul de tuburi Determinarea coeficientului de transfer de căldură pentru un schimbător de căldură cu 6 rânduri de tuburi. Variația coeficientului de transfer de căldură convectiv pe circumferința unui cilindru.	2 2 2		
4. Studiul transferului de căldură la fierbere Determinarea fluxului termic și a coeficientului de transfer de căldură de suprafață la presiune constantă. Stabilirea dependenței fluxului critic de presiunea de saturație. Stabilirea coeficientului global de schimb de căldură în condensator.	2 2		
5. Studiul experimental al transferului de căldură prin radiație Radiația termică Transferul de căldură prin radiație între două corpuri oarecare. Studiul influenței unei fante asupra transferului de căldură prin radiație între două corpuri oarecare. Radiația luminoasă Verificarea legii lui Lambert (pentru sursa de lumină). Verificarea legii absorției (Legea lui Lambert).	4 4		
6. Ședință de verificări, predarea referatelor	2		
Bibliografie minimală recomandată			
[1] https://classroom.google.com/ (Suport Curs Transfer de căldură și masă). [2] WEBER, G. <i>Transfer de căldură în tehnologia sistemelor de construcții</i> , Editura MATRIXROM, ISBN: 9786062506933, 2022. [3] ILINA, M.; LUNGU, C. <i>Tratat de inginerie termică în clădiri</i> , Editura MATRIXROM, ISBN: ISBN: 978-606-25-0485-4, 2021.			

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Capacitatea de utilizare adecvată a noțiunilor în ceea ce privește transferul de căldură și masă. Înțelegerea importanței studiului modalităților de transfer de căldură și masă în cadrul instalațiilor industriale, cu aplicare în studiul de eficiență energetică.	Examen evaluare scrisă și orală	50%
Seminar			
Laborator/ Lucrări practice	Demonstrarea capacității de analiză, sinteza, abstractizare și concretizare a cunoștințelor teoretice și înțelegerea legilor care guvernează fenomenele de transfer de căldură și masă.	Examen evaluare orală, observare sistematică, laborator	50%
Proiect			

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
25.09.2025	șl. dr. ing. Cristina PRODAN	șl. dr. ing. Cristina PRODAN

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
25.09.2025	Conf. dr. ing. Pavel Atănăsoae

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
25.09.2025	Conf. dr. ing. Daniela IRIMIA

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
26.09.2025	Prof. dr. ing. Laurențiu Dan MILICI