

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie a Instalațiilor
1.3 Departamentul	Ingineria Instalațiilor
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Instalațiilor
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Instalații pentru construcții / Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF - Învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	28.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Termotehnică II		
2.2 Titularul de curs	Șef lucrări Dr. ing. Gelu-Adrian CHISĂLIȚĂ gelu.chisalita@insta.utcluj.ro		
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator	Șef lucrări Dr. ing. Gelu-Adrian CHISĂLIȚĂ gelu.chisalita@insta.utcluj.ro Șef lucrări Dr. ing. Raluca Paula MOLDOVAN raluca.moldovan@insta.utcluj.ro		
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	2
2.6 Tipul de evaluare			Examen
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă		DD
	Opționalitate		DI

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	6	din care:	3.2 Curs	3	3.3 Seminar	1	3.3 Laborator	2	3.3 Proiect	0
3.4 Număr de ore pe semestru	84	din care:	3.5 Curs	42	3.6 Seminar	14	3.6 Laborator	28	3.6 Proiect	0
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										14
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										6
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										7
(d) Tutoriat										–
(e) Examinări										2
(f) Alte activități:										12
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a)...3.7(f)))						41				
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)						125				
3.10 Numărul de credite						5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Aula, Sala I204, I205, Bd. 21 Decembrie 128-130, Cluj-Napoca (online platforma Microsoft Teams)
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului	Sala I203, I201, Bd. 21 Decembrie 128-130, Cluj-Napoca (online platforma Microsoft Teams)

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p><i>Cunoștințe teoretice</i></p> <p>Înțelegerea transmiterii căldurii, având aplicații majore în cadrul disciplinelor de specialitate studiate în anii următori: Aparate termice, Instalații sanitare, Instalații de încălzire, Instalații de ventilare și climatizare, Instalații frigorifice, Termotehnica construcțiilor, Termo-hidraulica fluidelor compresibile, Instalații de ventilare industriale, Rețele termice, Instalații electrice.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noțiuni fundamentale ale transmiterii căldurii; • Moduri de transfer de căldură; • Caracteristicile convecției termice, convecției termice și radiației termice; • Cazuri și situații de utilizare a relațiilor de calcul adecvate; • Combinarea modurilor de transfer de căldură; • Căi de intensificare a transferului termic, respectiv modalități de reducere a pierderilor de energie (izolare termică). <p><i>Deprinderi dobândite</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Să identifice corect modurile de transmitere a căldurii; • Să efectueze calcule de transfer termic prin: conducție, convecție, radiație și transfer global; • Să aprecieze mărimea pierderilor de energie termică în funcție de principalii parametri și caracteristicile termice ale proceselor și sistemelor.
Competențe transversale	<p>CT3</p> <p>Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri online etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională.</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	C2. Efectuarea calculelor de dimensionare pentru instalații; C5. Aplicarea cerințelor de calitate, energie și mediu pentru sistemele de instalații.
7.2 Obiectivele specifice	<p>C2.1 Definirea conceptelor și teoriilor pentru alegerea soluțiilor tehnologice de realizare a fiecărei categorii de instalații pentru echiparea construcțiilor: încălzire, tehnico-sanitare, ventilare și climatizare, frigorifice, electrice, rețele interioare și exterioare – Termice;</p> <p>C2.4 Evaluarea rezultatelor obținute în urma utilizării metodelor și aplicațiilor de proiectare asistată de calculator din domeniul sistemelor de instalații;</p> <p>C5.2 Adaptarea metodelor de calcul la particularitățile elementelor și sistemelor de instalații: încălzire, tehnico-sanitare, ventilare și climatizare, frigorifice, rețele interioare și exterioare – Termice.</p>

8. Conținuturi

8.1 Curs (C)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Introducere. Transmiterea căldurii. Obiectivele și importanța acesteia	3 ore	Expunere cu videoprojector;	
Conducția termică în regim staționar prin peretele plan	3 ore	Parteneriat cadru didactic - student;	
Conducția termică în regim staționar prin peretele cilindric și sferic	3 ore		
Conducția termică în regim staționar în 2D și 3D. Conducția termică în regim staționar prin corpuri cu surse interioare de căldură – 1	3 ore		
Conducția termică în regim staționar prin corpuri cu surse interioare de căldură – 2. Conducția termică în regim staționar prin bare cu răcire laterală	3 ore	Discuții, consultații;	

Conducția termică în regim staționar prin nervura rotundă.	3 ore	(online platforma Microsoft Teams)	
Conducția termică în regim staționar prin sol	3 ore		
Conducția termică în regim nestaționar (tranzitoriu) – 1	3 ore		
Conducția termică în regim nestaționar (tranzitoriu) – 2	3 ore		
Convecția termică. Noțiuni introductive	3 ore		
Convecția termică liberă	3 ore		
Convecția termică forțată. Convecția termică la schimbarea stării de agregare	3 ore		
Radiația termică. Noțiuni de bază și legile generale ale radiației termice	3 ore		
Calculul căldurii schimbate prin radiație. Radiația gazelor și vaporilor. Cuplarea transferului de căldură prin convecție și radiație	3 ore		
Schimbul global de căldură. Intensificarea transferului global de căldură și noțiuni privind izolarea termică	3 ore		
Bibliografie			
<i>În biblioteca UTC-N</i>			
1. Oprițoiu, A., Termotehnică și Aparate Termice – Transmiterea căldurii, Lit. U.T.C-N., 1992;			
2. Mădărășan, T., ș.a., Termotehnică și Mașini Termice, vol. I și II, Atelierul de multiplicare al U.T.C-N., Cluj-Napoca, 1992.			
<i>Materiale didactice</i>			
3. Note de curs (format .PDF);			
4. Tabele de proprietăți, diagrame și nomograme de calcul;			
5. Diverse materiale suplimentare;			
6. Simulatoare pentru transferul de căldură în regim staționar și nestaționar (conducție termică, convecție termică, radiație termică).			
<i>În alte biblioteci</i>			
7. ASHRAE, Handbook of Fundamentals, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Atlanta, GA, 2005.			
8. Bergman, T.L., Lavine, A.S., Incropera, F.P., Dewitt D.P., Fundamentals of Heat and Mass Transfer, 7th edition, ISBN 978-0470-50197-9, John Wiley & Sons, Inc., 2011.			
9. Chisăliță, G.-A., Transferul de căldură prin conducție termică prin peretele cilindric neomogen cu straturi având conductivitatea termică variabilă cu temperatura rezolvat în Microsoft Excel (Heat transfer by thermal conduction through inhomogeneous cylindrical wall with layers with variable thermal conductivity with temperature solved in Microsoft Excel), Revista Română de Inginerie Civilă (Romanian Journal of Civil Engineering), Editura Matrix Rom, București, ISSN 2559-7485 (online), ISSN 2068-3987, vol. 11, nr. 2, 2020, pp. 208-226.			
10. Chisăliță, G.-A., Determinarea numerică a câmpului bidimensional de temperatură într-o regiune plană în regim termic staționar rezolvată în Microsoft Excel (Numerical determination of the temperature two-dimensional field in a plane region in stationary thermal solution rezolved in Excel Microsoft), Revista Română de Inginerie Civilă (Romanian Journal of Civil Engineering), Editura Matrix Rom, București, ISSN 2559-7485 (online), ISSN 2068-3987, vol. 11, nr. 1, 2020, pp. 101-113.			
11. Chisăliță, G.-A., Utilizarea tabelor de o singură variabilă pentru calculul numeric și reprezentarea variației temperaturii într-un perete sferic omogen, Conferința Națională de Instalații cu participare internațională “Performanță în mediul construit al mileniului trei: Eficiență, siguranță, sănătate”, Sinaia, Editura Matrix Rom, București, ISBN 978-606-25-441-0, 2018, pp. 39-49.			
12. Chisăliță, G.-A., Determinarea numerică și reprezentarea grafică a distribuției temperaturii într-un perete plan neomogen folosind tabele de date de o singură variabilă, Conferința tehnico-științifică cu participare internațională “Instalații pentru Construcții și economia de energie”, Iași, Editura Matrix Rom, București, 2017, pp. 61-77.			
13. Chisăliță, G.-A., Calculul numeric al câmpului bidimensional de temperatură în regim termic staționar într-o regiune rectangulară rezolvat în Mathcad, Conferința “Știința Modernă și Energia”, Editura RISOPRINT, Cluj-Napoca, ISSN 2066-4125, 2017, pp. 180-193.			
14. Chisăliță, G.-A., Utilizarea tabelor de o singură variabilă pentru determinarea numerică și reprezentarea variației temperaturii într-un perete cilindric omogen, Conferința “Știința Modernă și Energia”, Editura RISOPRINT, Cluj-Napoca, ISSN 2066-4125, 2017, pp. 169-179.			
15. Chisăliță, G.-A., Utilizarea tabelor de o singură variabilă pentru determinarea numerică și reprezentarea grafică a distribuției temperaturii într-un perete plan omogen, Conferința națională cu			

<p>participare internațională “Instalațiile pentru Construcții și confortul ambiental”, Ediția a XXVI-a, Timișoara, Editura Matrix Rom, București, ISSN 1842-9491, 2017, pp. 79-85.</p> <p>16. Chisăliță, G.-A., Transferul termic prin conducție în regim staționar prin perete plan cu două straturi având conductivitatea termică variabilă cu temperatura, Conferința națională cu participare internațională “Instalațiile pentru Construcții și confortul ambiental”, Ediția a XXV-a, Editura Politehnică, Timișoara, ISSN 1842-9491, 2016, pp. 299-307.</p> <p>17. Chisăliță, G.-A., Transferul de căldură prin conducție termică în regim nestaționar: placa plană, Conferința “Știința Modernă și Energia”, Editura RISOPRINT, Cluj-Napoca, ISSN 2066-4125, 2013, pp. 53-65.</p> <p>18. Chisăliță, G.-A., Transfer de căldură prin conducție în regim nestaționar: cilindrul infinit, Conferința “Știința Modernă și Energia”, Editura RISOPRINT, Cluj-Napoca, ISSN 2066-4125, 2011, pag. 85-101.</p> <p>19. Chisăliță, G.-A., Transient heat conduction: infinite cylinder, Building Services Engineering Journal, U.T. Press Publishing House, Cluj-Napoca, ISSN 2247-4390, 2011, pag. 61-70.</p> <p>20. Chisăliță, G.-A., Transferul termic prin conducție în regim staționar prin pereți cilindrici neomogeni cu straturi având conductivitatea termică variabilă cu temperatura, Simpozionul Știința Modernă și Energia, Cluj-Napoca, ISBN 973-656-224-7, 2002, pag. 355-368.</p> <p>21. Chisăliță, G.-A., Utilizarea Microsoft Excel în transferul termic prin conducție în regim staționar prin perete plan având conductivitatea termică variabilă cu temperatura, Simpozionul Știința Modernă și Energia, Cluj-Napoca, ISBN 973-656-096-1, 2001, pag. 99-108.</p> <p>22. Chisăliță, G.-A., Transferul termic prin conducție în regim staționar prin perete plan cu straturi având conductivitatea termică variabilă cu temperatura rezolvat în Mathcad, Simpozionul “Știința Modernă și Energia”, Cluj-Napoca, ISBN 973-656-096-1, 2001, pag. 109-119.</p> <p>23. Kreith, F., Boehm, R.F., Heat and Mass Transfer, CRC Press LLC, 1999.</p> <p>24. Leonăchescu, N., Termotehnică, E.D.P., București, 1981.</p> <p>25. Lienhard IV, J.H., Lienhard V, J.H., A Heat Transfer Textbook, 4th edition, ISBN 0-486-47931-5, Dover Publications Inc., 2011.</p> <p>26. Mădărășan, T., Bazele termotehnicii, Editura Sincron, Cluj-Napoca, 1998.</p> <p>27. Mădărășan, T., ș.a., Termotehnică și Mașini Termice, vol. I și II, Atelierul de multiplicare al U.T.C-N., Cluj-Napoca, 1992.</p> <p>28. Modest, M.F, Radiative heat transfer, 2nd edition, ISBN 0-12-503163-7, Academic Press Elsevier Science, San Diego, California, 2003.</p> <p>29. Oprițoiu, A., Termotehnică și Aparate Termice – Transmiterea căldurii, Lit. U.T.C-N., 1992.</p> <p>30. Pop, M., Leca, A., Tabele, nomograme și formule termotehnice – Îndrumător, vol. I, Editura Tehnică, București, 1987.</p> <p>31. Popa, B., Vintilă, C., Termotehnică și mașini termice, E.D.P., București, 1977.</p> <p>32. Popa, B., Vintilă, C., Transfer de căldură în procesele industriale, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1975.</p> <p>33. Raznjevic, K., Tabele și diagrame termodinamice, Editura Tehnică, București, 1978.</p> <p>34. Șandru, E. ș.a., Termotehnică și aparate termice, E.D.P., București, 1982.</p> <p>35. * * *, Manualul inginerului termotehnician, Editura Tehnică, București, 1987.</p>			
8.2 Seminar (S)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Noțiuni de bază ale transferului termic. Conducția termică în regim staționar prin pereți plani	2 ore	Expunere cu videoproiector; Rezolvări de aplicații specifice disciplinei; (online platforma Microsoft Teams)	
Conducția termică în regim staționar prin pereți cilindrici și sferici	2 ore		
Conducția termică în regim staționar în 2D. Conducția termică în regim staționar prin corpuri cu surse interioare de căldură, bare cu răcire laterală și prin sol	2 ore		
Conducția termică în regim nestaționar	2 ore		
Convecția termică liberă (naturală) în spații deschise și spații închise	2 ore		
Convecția termică forțată în spații închise și spații deschise	2 ore		
Radiația termică. Transferul termic global. Izolații termice	2 ore		
Bibliografie			
<i>Materiale didactice</i>			
1. Fișe de seminar și aplicații (format .PDF);			
2. Modele de rezolvare (format .PDF);			

<p>3. Tabele de proprietăți, diagrame, nomograme de calcul etc.;</p> <p>4. Diverse materiale suplimentare.</p> <p><i>În biblioteca UTC-N</i></p> <p>5. Muntea, C., Câmpeanu, A., Transfer de căldură - probleme, Editura Ana, Cluj-Napoca, 1997.</p> <p><i>În alte biblioteci</i></p> <p>6. ASHRAE, Handbook of Fundamentals, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Atlanta, GA, 2005.</p> <p>7. Leonăchescu, N., Termotehnică – probleme, E.D.P., București, 1977.</p> <p>8. Muntea, C., Câmpeanu, A., Transfer de căldură – probleme, Editura Ana, Cluj-Napoca, 1997.</p> <p>9. Nerescu, I., Constantinescu, P., Probleme de termotehnică, Editura Tehnică, București, 1960.</p> <p>10. Pop, M., Leca, A., Tabele, nomograme și formule termotehnice – Îndrumător, vol. I, Editura Tehnică, București, 1987.</p> <p>11. Popa, B., Man, E., Popa, M., Termotehnică, agregate și instalații termice – culegere de probleme pentru ingineri, Editura Tehnică, București, 1979.</p> <p>12. Popa, B., Kassian, V. ș.a., Probleme de termotehnică și mașini termice, E.D.P., București, 1967.</p> <p>13. Raznjevic, K., Tabele și diagrame termodinamice, Editura Tehnică, București, 1978.</p> <p>14. Ștefănescu, D., Marinescu, M., Dănescu, Al., Transferul de căldură în tehnică – Culegere de probleme, Editura Tehnică, București, 1982.</p> <p>15. * * *, Manualul inginerului termotehnician, Editura Tehnică, București, 1987.</p>			
8.3 Laborator (L)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Introducere	2 ore	Expunere cu videoproiector; Simulare date experimentale; Aplicații; Interpretarea rezultatelor; (online platforma Microsoft Teams)	
Conducția termică în regim staționar. Perete plan – Determinarea variației de temperatură	2 ore		
Conducția termică în regim staționar. Perete plan – Legea lui FOURIER. Conductivitatea termică	2 ore		
Conducția termică în regim staționar. Perete plan – Condens	2 ore		
Conducția termică în regim staționar. Perete plan multistrat	2 ore		
Conducția termică în regim staționar. Perete cilindric – Diametru critic	2 ore		
Conducția termică în regim staționar. Perete plan cu surse interioare de căldură	2 ore		
Conducția termică în regim nestaționar – Cilindru finit	2 ore		
Convecția termică liberă (naturală) în spații deschise – Perete plan	2 ore		
Convecția termică forțată. Variația coeficientului local de transfer termic prin convecție	2 ore		
Convecția termică forțată în spații închise – Schimbător de căldură apă-apă tip “țeavă în țeavă”	2 ore		
Convecția termică forțată. Efectul convecției termice forțate asupra transferului termic	2 ore		
Cuplarea transferului termic prin radiație și convecție termică liberă – Perete cilindric	2 ore		
Laborator final. Recuperări	2 ore		
<p>Bibliografie</p> <p><i>Materiale didactice</i></p> <p>1. Fișe de laborator (format .PDF);</p> <p>2. Modele de rezolvare (format .PDF);</p> <p>3. Tabele de proprietăți, diagrame, nomograme de calcul etc.;</p> <p>4. Diverse materiale suplimentare;</p> <p>5. Simulatoare pentru transferul de căldură în regim staționar și nestaționar (conducție termică, convecție termică, radiație termică).</p> <p><i>În alte biblioteci</i></p> <p>6. ASHRAE, Handbook of Fundamentals, American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Atlanta, GA, 2005.</p> <p>7. Leonăchescu, N., Termotehnică – probleme, E.D.P., București, 1977.</p> <p>8. Muntea, C., Câmpeanu, A., Transfer de căldură – probleme, Editura Ana, Cluj-Napoca, 1997.</p>			

9. Pop, M., Leca, A., Tabele, nomograme și formule termotehnice – Îndrumător, vol. I, Editura Tehnică, București, 1987.
10. Raznjevic, K., Tabele și diagrame termodinamice, Editura Tehnică, București, 1978.
11. ***, Manual de utilizare modul central studiu transfer de căldură HT10XC, Armfield Ltd., 2008.
12. ***, Modul studiu transfer de căldură prin conducție prin perete plan HT11, Armfield Ltd., 2008.
13. ***, Manual de utilizare modul HT11, Armfield Ltd., 2008.
14. ***, Modul studiu transfer de căldură combinat prin convecție și radiație HT14, Armfield Ltd. 2008.
15. ***, Manual de utilizare modul HT14, Armfield Ltd., 2008.Xx

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

Competențele achiziționate vor fi necesare angajaților care își desfășoară activitatea în domeniul instalațiilor pentru construcții.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Verificarea cunoștințelor teoretice	Examen scris 60 min. (online platforma Microsoft Teams)	40%
10.5 Seminar / Laborator	Rezolvarea de aplicații specifice disciplinei; Referate de laborator. Observație: Prezentarea la examen este condiționată de efectuarea lucrărilor și predarea referatelor acestora.	Examen scris 60 min. (online platforma Microsoft Teams); Colocviu (online platforma Microsoft Teams)	40%; 20%.
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Obținerea cel puțin a notei 5 (cinci) la verificarea cunoștințelor teoretice; ➤ Obținerea cel puțin a notei 5 (cinci) la rezolvarea de aplicații; ➤ Obținerea cel puțin a notei 5 (cinci) la referatele laboratoarelor. <p>Componentele notei: Teorie (nota T), Aplicații (nota A), Laborator (nota L). Formula de calcul a notei N (se calculează dacă $T \geq 5$, $A \geq 5$ și $L \geq 5$): $N = 0.40 \times T + 0.40 \times A + 0.20 \times L$</p>			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
17.09.2021	Curs	Șef lucrări Dr. ing. Gelu-Adrian CHISĂLIȚĂ	
	Aplicații	Șef lucrări Dr. ing. Gelu-Adrian CHISĂLIȚĂ	
		Șef lucrări Dr. ing. Raluca Paula MOLDOVAN	

Data avizării în Consiliul Departamentului Ingineria Instalațiilor 24.09.2021	Director Departament Ingineria Instalațiilor Conf. Dr. ing. Carmen MĂRZA
Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie a Instalațiilor 24.09.2021	Decan Conf. Dr. ing. Florin DOMNIȚA