



Digitally signed by
Library TUM
Reason: I attest to the
accuracy and integrity
of this document

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

FACULTATEA ENERGETICĂ
CATEDRA TERMOTEHNICĂ ȘI MANAGEMENT ÎN
ENERGETICĂ

**SISTEME DE ÎNCĂLZIRE CU APĂ ȘI AER
CALD**

Note de curs

CHIȘINĂU
U.T.M.
2012

Lucrarea este adresată studenților specialităților *Termoenergetica* și *Inginerie și Management în Energetică* pentru facilitarea însușirii unor discipline care studiază problemele alimentării cu energie termică a clădirilor de locuit și a celor industriale.

În lucrare sunt prezentate aspecte ce țin de protecția termică a clădirii, metodologia determinării necesarului de căldură pentru încăperile cu diferite destinații, este dată descrierea detaliată a elementelor componente ale sistemelor de încălzire cu apă și aer cald. De asemenea, sunt expuse calculele de dimensionare și alegere a elementelor sistemelor menționate mai sus.

Autori: Corina CHELMENCIUC, lect.superior
Nadejda BUTENCO, lect.superior
Nicolae BABOI, conf.univ.

Redactor responsabil: Valentin MUSTEAȚĂ, dr.hab., prof.univ.

Referent științific: Aurel GUȚU, dr.ing., conf.univ.

Redactor: Eugenia BALAN

Bun de tipar 11.07.2012	Formatul hârtiei 60x84 1/16
Hârtie offset. Tipar RISO	Tirajul 120 ex.
Coli de tipar 14,5	Comanda nr.86

U.T.M., 2004, Chișinău, bd. Ștefan cel Mare, 168
Secția Redactare și Editare a U.T.M.
2068, Chișinău, str. Studenților, 9/9

© U.T.M., 2012

CUPRINS

Introducere.....	5
1. ASPECTE GENERALE.....	6
1.1. Importanța instalațiilor de încălzire.....	6
1.2. Clasificarea instalațiilor de încălzire.....	7
1.3. Cerințele de calitate ale instalațiilor de încălzire.....	9
2. PROTECȚIA TERMICĂ A CLĂDIRILOR.....	10
2.1. Anvelopa clădirii.....	10
2.2. Rezistențe termice specifice ale elementelor de construcții opace.....	12
2.3. Rezistențe termice ale suprafețelor vitrate.....	17
2.4. Rezistențe termice specifice prin pardoseli.....	21
2.5. Rezistențe termice specifice ale elementelor de construcție opace neomogene.....	23
2.6. Verificarea rezistenței la permeabilitatea vaporilor de apă.....	24
2.7. Stabilitatea termică a elementelor de construcție.....	28
3. NECESARUL DE CĂLDURĂ PENTRU ÎNCĂLZIRE.....	34
3.1. Parametrii interiori și exteriori ai aerului.....	34
3.2. Necesarul de căldură pentru clădirile obișnuite.....	35
3.3. Necesarul de căldură pentru clădirile industriale.....	55
3.4. Necesarul de căldură pe bază de indici generalizați.....	56
3.5. Necesarul anual de căldură.....	58
4. SISTEME DE ÎNCĂLZIRE CU APĂ	65
4.1. Clasificarea sistemelor de încălzire cu apă.....	65
4.2. Sisteme de încălzire cu circulația naturală a apei.....	68
4.3. Sisteme de încălzire cu circulația forțată a apei.....	74
4.4. Tipuri de racordare a sistemelor de încălzire.....	85
4.5. Punct termic al sistemului de încălzire cu apă.....	88
4.6. Corpuri de încălzire.....	90
4.7. Centrale termice cu puteri mici.....	104
4.8. Cazane de încălzire.....	109
4.9. Dimensionarea echipamentelor instalate în centrala termică.....	117
4.10. Calculul hidraulic al sistemelor de încălzire cu apă.....	131
4.11. Calculul consumului de combustibil al cazanului.....	142

4.12.	Încălzirea prin pardoseală cu panouri radiante.....	144
5.	SISTEME DE ÎNCĂLZIRE CU AER CALD.....	156
5.1.	Generalități.....	156
5.2.	Particularitățile sistemelor de încălzire cu aer cald.....	158
5.3.	Scheme de principiu ale sistemelor de încălzire cu aer cald...	159
5.4.	Instalații de încălzire cu preparare locală a aerului cald.....	163
5.5.	Sisteme cu preparare centralizată a aerului cald	174
5.6.	Calculul instalațiilor de încălzire cu aer cald.....	178
ANEXE	.....	199
Anexa 1	.....	199
Anexa 2	.....	207
Anexa 3	.....	208
Anexa 4	.....	209
Anexa 5	.....	212
Anexa 6	.....	212
Anexa 7	.....	213
Anexa 8	.....	214
Anexa 9	.....	214
Anexa 10	.....	215
Anexa 11	.....	216
Anexa 12	.....	220
Anexa 13	.....	221
Anexa 14	.....	222
Anexa 15	.....	223
Anexa 16	.....	224
Anexa 17	.....	224
Anexa 18	.....	226
Anexa 19	.....	227
Anexa 20	.....	228
Anexa 21	.....	229
Anexa 22	.....	231
Bibliografie	.....	232

|| INTRODUCERE

Notele de curs sunt destinate studenților specialităților cu profil energetic *Termoenergetica* și *Inginerie și Management în Energetică* pentru însușirea disciplinelor *Sisteme de încălzire și alimentare cu apă caldă, frig și gaze* și *Surse și sisteme de alimentare cu energie termică*.

În cadrul disciplinelor menționate sunt studiate problemele legate de alimentarea clădirilor locative, administrative și ale celor industriale cu energie termică.

În lucrarea de față sunt prezentate metodele de determinare a consumurilor de energie la instalațiile de încălzire cu apă caldă și aer cald, caracteristicile tehnice ale corpurilor de încălzire utilizate în aceste instalații, dimensionarea elementelor componente ale acestora etc.

BIBLIOGRAFIE

1. M. Pina ș.a. Manualul instalatorului. Instalații de încălzire. București: Editura ARTECNO, 2002.
2. Р. Щекин и др. Справочник по теплоснабжению и вентиляции. Книга первая. Киев: Издательство «Будівелник», 1976.
3. STAS 1907 „Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul”. România.
4. СНиП 2.04.05-91* „Строительные нормы и правила. Отопление, вентиляция и кондиционирование”. Москва, 1997.
5. <http://www.shopmania.ro>
6. И.Г. Староверов и др. Внутренние санитарно-технические устройства зданий. Книга первая. Отопление. Москва: Стройиздат, 1990.
7. P. Vârlan. Instalații de încălzire. Chișinău: Tehnica UTM, 1996.
8. <http://www.teploimport.ru>
9. <http://www.termoplus.ro>
10. <http://www.utilul.ro>
11. <http://ro.wikipedia.org>
12. D. Ștefănescu, A. Leca ș.a. Transfer de căldură și masă. Teorie și aplicații. București: Editura didactică și pedagogică, 1983.
13. Справочник по гидравлике. Под ред. В.Большакова. Киев: «Вища школа», 1984. - 310 с.
14. Системы теплоснабжения. Часть 1: Системы отопления. Учебное пособие. Кишинэу: ТУМ, 2010.
15. <http://www.climatehnic.ro>
16. <http://unifexltd.narod.ru>
17. <http://www.bizoo.ro>
18. <http://www.arenainstalatiilor.ro>
19. Duță Gheorghe ș.a. Manualul instalatorului. Instalații de ventilare și climatizare. București: Editura ARTECNO, 2002.
20. <http://zaharenko.infocompany.biz>
21. СНиП 2.04.05-91. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
22. NCM E.04.01-2006. Protecția termică a clădirilor. Chișinău, Agenția Construcției și dezvoltare a teritoriului a Republicii Moldova, 2007.
23. NCM E.04.03-2008. Conservarea energiei în clădiri, Chișinău, Agenția Construcției și dezvoltare a teritoriului a Republicii Moldova, 2008.
24. T. D. Săvulescu. Instalații de încălzire și ventilare. Îndreptar. București: Editura Tehnică, 1984.
25. E. V. Jugureanu. Instalații de încălzire. Iași: Institutul politehnic Iași, 1978.