

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ DE CONSTRUCȚII BUCUREȘTI

## ȘCOALA DOCTORALĂ

### FIȘA DISCIPLINEI

Denumirea disciplinei		<b>Calitate ambientală și eficiența energetică a clădirilor</b>			
Codul disciplinei		U02.04.ICV.IZ.D20.1.PPUA.DPTS.DB.19			
Anul de studiu	1	Semestrul	1	Tipul de evaluare finală (E, CO, V)	E
Regimul disciplinei (DB – disciplina de baza, FC – disciplina facultativă)			DB	Număr de credite	10
Total ore din Planul de învățământ	56	Total ore studiu individual		28	Total ore pe semestru
Categoria formativă a disciplinei	DPSC – Discipline de pregătire științifică complementară DPTG – Discipline de pregătire tehnică generală DPTS – Discipline de pregătire tehnică de specialitate				DPTS
Titularul(a) disciplinei*	Prof.dr.ing. Iolanda Colda				

Facultate/Departament	Scoala Doctorala
Domeniul de studii	Inginerie Civila si Instalatii
Ciclul de studii	Studii universitare de doctorat
Programul de studii	Programul de Pregatire Universitara Avansata

Numărul total de ore pe săptămână din planul de învățământ				
Total	C	S	L	P
4	2	2		

Precondiții de curriculum	Cursuri anterioare absolvite: fizica, analiza numerică, termotehnica
Competențe profesionale vizate de disciplină	Viziunea integrată a sistemului „clădire” care să asigure calitatea ambientală în condiții de eficiență energetică. Cunoașterea conceptelor actuale de evaluare și clasificare a clădirilor din punct de vedere energetic și al integrării lor în mediul construit. Abordarea tehnico științifică a proiectării și exploatării clădirilor, folosind mijloace avansate de modelare/simulare numerică.

#### Conținutul disciplinei

Nr. crt.	Curs	Metode de predare	Nr. ore alocate
1	Calitate ambientală : definirea conceptului, factori determinanți care asigură calitatea ambientală, influența acestora asupra calității vieții și asupra consumului de energie. Calitatea aerului interior, necesitatea ventilării, debite de aer necesare pentru diferite categorii de clădiri, consumuri de energie, posibilități de reducere a acestora. Sisteme de ventilare, cu detalierea sistemului de ventilare naturală și ventilare hibridă ; factori care asigură ventilarea naturală, evaluarea debitelor.	CI, SD	4
2	Confortul termic în clădiri. Remember al factorilor de confort termic. Metode moderne de diagnostic al confortului termic și al eficienței	CI, SD	4

Nr. crt.	Curs	Metode de predare	Nr. ore alocate
	ventilării (termografie, utilizarea manechinelor termice, vizualizări folosind tehnici PIV).		
3	Acustică aplicată la clădiri și la sistemele care asigură confortul termic și calitatea aerului. Confort acustic – prescripții normative ; posibilități de predicție, evaluare și corectare a nivelului de zgomot.	CI, SD	2
4	Confortul vizual ; iluminatul natural, norme de concepție a clădirii, evaluare a zonei de iluminat natural, evaluarea economiei de energie. Factori care contribuie la stabilirea gradului de iluminat natural sau artificial necesar. Tehnici pentru utilizarea luminii naturale în vederea reducerii consumului de energie.	CI, SD	2
5	Tehnici avansate privind sistemele bazate pe surse regenerabile de energie: energie solară, pompe de caldura, cogenerare de mică putere, energie geotermală, biogaz și biomasa Evaluarea impactului energetic al sistemelor termice din clădiri, dotate cu surse regenerabile.	CI, SD	4
6	Sisteme de management inteligent al clădirilor: determinarea locală a performanțelor (calitate ambientală și eficiență) ; conducerea proceselor din sistemele multisursă și multitasking; optimizarea performanțelor sistemelor de încălzire, răcire, aer condiționat, electrice.	CI, SD	4
7	Metode integrate de evaluare și certificare a performanțelor energetice a clădirilor și a impactului acestora asupra mediului exterior. Clădiri cu consum redus de energie : conceptul nZEB ; conceptul de clădire pasivă ; conceptul de clădire verde, conceptul de clădire cu impact redus asupra mediului, abordare holistică a mediului construit. Evaluarea impactului asupra mediului vizează materialele folosite, consumul de energie cât și aspectul social prin care clădirea oferă utilitate și confort ocupanților săi. Prezentarea standardelor și codurilor practice privind confortul vizual (standardele BREEAM, LEED). Temele abordate vor fi direcționate către proiectare sustenabilă, inclusiv managementul resurselor de apă, amprenta de carbon etc.	CI, SD	4
8	Prezentarea unor pachete software pentru simularea integrată a clădirilor și a sistemelor: Odeon, Trnsys, Design Builder, Energyplus și Simergy, IESVE Modelarea fenomenelor de transfer de căldură și masa prin metoda elementelor finite : posibilități oferite de pachetul ANSYS.	CI, SD	4
<b>TOTAL ORE CURS</b>			<b>28</b>

Nr. crt.	Tipul de activități	Activități aplicative	Metode de lucru cu studenții	Nr. ore alocate
1	S	Elemente de calcul al consumului de energie; evaluarea recuperării căldurii din aerul evacuat Prezentarea comentată a unor clădiri moderne ventilate natural sau hibrid (clădirea PORTCULLIS HOUSE a Parlamentului din Londra, clădirea bibliotecii Universității Coventry «Frederik Lanchester Library FLL » - proiect european)	CI, SD	4

Nr. crt.	Tipul de activități	Activități aplicative	Metode de lucru cu studenții	Nr. ore alocate
		Tehnici tradiționale de ventilare naturală în țările calde, preluate în construcții moderne (turnuri de vânt, clădiri noi din Abou Dhadi)		
2	S	Studii de caz realizate în cadrul unor cercetări în Laboratorul Departamentului de Sisteme Termice și Aerulice din UTCB – Facultatea de Inginerie a Instalațiilor Vizită Laborator Instalații, prezentare tehnici moderne de măsură	CI, SD Vizită de studiu în Laboratorul de Instalații	4
3	S	Măsurări experimentale ale confortului acustic în diferite condiții de funcționare ale instalațiilor interioare	Prezentare aparatură, măsurări experimentale	2
4	S	Măsurarea nivelului de iluminat cu ajutorul luxmetrului. Utilizarea unui soft de design și analiză a iluminatului natural și artificial (RADIANCE SAU DIALUX)	Măsurări experimentale, rezultate calculate folosind soft dedicat	2
5	S	Prezentarea unor studii de caz realizate prin utilizarea unor softuri specializate pentru concepția sistemelor care utilizează surse regenerabile	CI, SD	4
6	S	Sisteme performante pentru caracterizarea performanței locale (componente de bază, moduri de analiza, funcțiuni); Configurarea și alegerea sistemelor de management energetic; Estimarea impactului sistemelor de management tehnic ale clădirii asupra performanțelor; Strategii de optimizare	C, CI, SD	4
7	S	Prezentarea comentată a unor certificate energetice și ale unor evaluări de tip BREEM Vizită de studiu la "Casele pasive" realizate pe platforma Universității "Politehnica" din București	C, CI, SD Vizita de studiu	4
8	S	Prezentare comentată a unor simulări : formularea problemelor, mod de introducere și extragere a datelor, rezultate obținute cu diferitele programe de calcul prezentate la curs. Vizualizare a curgerilor convective generate corpul uman, care modifică distribuția aerului din încăperi. Interacțiunea dintre diferitele tipuri de curgere (curenți de convecție, curgeri uniforme și/sau jeturi de aer) prin metode de tip CFD	CI, SD	4
<b>TOTAL ORE ACTIVITATI APLICATIVE</b>				<b>28</b>

#### Bibliografie recomandată

1. Awbi, H. B. (1996). A CFD study of the air quality at the breathing zone. Indoor air.
2. Bode, F., I. Nastase, et al. (2012). RANS and LES models comparison for a cross-shaped jet flow with application in personalized ventilation. AIVC TightVent Denmark.
3. Croitoru, C., I. Nastase, et al. (2011). Numerical and experimental modeling of airflow and heat transfer of a human body. Roomvent 2011, Trondheim, Norway.
4. Einberg, G., K. Hagstrom, et al. (2005). "CFD modeling of an industrial air diffuser-predicting velocity and temperature in the near zone." Building and Environment 40: 601-615.

5. Gao, N. and J. Niu (2004). "CFD study on micro-environment around human body and personalized ventilation." *Building and Environment* 39 795 - 805.
6. *Daylighting: Architecture and Lighting Design*, Autori: Peter Tregenza și Michael Wilson, Publisher: Routledge; 1 edition (March 8, 2011), ISBN-10: 0419257004, ISBN-13: 978-0419257004
7. *Daylighting Performance and Design*, Autor: Gregg D. Ander, Publisher: Wiley; 2 edition (May 30, 2003), ISBN-10: 0471262994, ISBN-13: 978-0471262992
8. *Sun, Wind, and Light: Architectural Design Strategies*, Autor: Mark DeKay, Publisher: Wiley; 3 edition (February 3, 2014), ISBN-10: 0470945788, ISBN-13: 978-0470945780
9. *The Design of Lighting*, Autor: Peter Tregenza și David Loe, Publisher: Routledge; 2 edition (October 31, 2013), ISBN-10: 0415522463, ISBN-13: 978-0415522465
10. T. Catalina, V. Iordache, IEQ assessment on schools in the design stage, *Building and Environment*, Volume 49, March 2012, Pages 129–140
11. T. Catalina, J. Virgone, Glazing area impact on the visual and acoustic comfort: application on schools' environment, *Mathematical modelling in Civil Engineering 2012*, Volume 3, page 5-12
12. Experimental Assessment of the Indoor Environmental Quality in an educational facility, Tiberiu Catalina, Vlad Iordache, Andrei Ene, *Revista Română de Inginerie Civilă*, Volumul 4 (2013), Numărul 3
13. R. Gavriluc, *Pompe de căldură - de la teorie la practică*, Editura MatrixRom - 1999, ISBN 973-9390-55-2, 166 pag.
14. F. Chiriac, R. Gavriluc, G. Tarlea, R. Dumitrescu, A. Ilie, *Masini și instalații frigorifice*, Editura CONSPRESS București, 2005, ISBN 973-7797-59-0
15. R. Gavriluc, *Elemente de termodinamică experimentală*, Editura MatrixRom - 2003, ISBN 973-685-680-1, 189 pag.
16. R. Gavriluc, Cercetări privind creșterea eficienței producerii combinate de energie – cogenerare, trigenerare de mică și medie putere – ECOENCOMB - Contract CEEEX 207 / 2006
17. R. Gavriluc, Anvelope inteligente cu funcțiuni de utilizare a exergiei mediului pentru clădiri cu confort ridicat și consum energetic redus – ANVINTEX – Contract PNCDI II
18. David S. Findley (2010). *Solar Power for Your Home*. McGraw-Hill Comp. ISBN: 978-0-07-166785-2
19. Croitoru C., N., I., Bode, F., Meslem A. Innovative solar facade implementation in low environmental impact buildings in *Indoor Air 2014*. 2014. Hong Kong.
20. C Croitoru, E răștei, I Năstase Scheme de evaluare voluntară pentru clădiri existente - Studiu de caz, *Romanian Journal of Building Services* 1 (1)
21. I Udrea, C Croitoru, I Nastase, A Dogeanu, V Badescu Thermal Comfort Analyses in Naturally Ventilated Buildings, *Mathematical Modelling in Civil Engineering* 10 (3), 60-66.
22. Wilcox, D. C. (1993). *Turbulence modelling for CFD*, La Canada- California: DCW Industries Inc.
23. I Colda, C. Ochinciuc. Ventilarea și climatizarea clădirilor – scurtă istorie și prezent, Conferința AIIR Iași, 2015
24. Rodica Frunzuliță, Andrei Damian, Iolanda Colda. Simulation model in TRNSYS of a small substation from Romania. *U.P.B. Sci. Bull., Series D, Vol. 72, Iss. 1, 2010* ISSN 1454-2358
25. Catalin Teodosiu, I. Colda, Assuring the Comfort and Energy Efficiency in Buildings by Using Renewable Energy Sources (CEER Project) – Case Study in Bucharest, *Clima 2010, Antalya*.
26. Ilinca Nastase, Amina Meslem, I. Colda, An experimental study of flows from lobed grilles in a full scale model room, *Clima 2010, Antalya*.
27. I. Colda, A. Vartires, L''utilisation des sources renouvelables d'énergie dans la climatisation, 1ère Conférence franco-syrienne sur les énergies renouvelables, oct 2010, Damasc, Siria (CD și site-ul conferinței).
28. AM Nicolae, I. Colda, Simularea proceselor de transfer din clădiri bioclimatice, a VI-a Conferință tehnico-științifică internațională, Chișinău, nov, 2012.
29. Damian, I. Colda, C. Teodosiu - Modelling an air conditioning plant within the TRNSYS environment, *Scientific Bulletin of University Politehnica of Bucharest*, vol 69, nr 4, 2007
30. A. Damian. Modelization zonale de la qualité de l'air a l'intérieur des bâtiments : application a l'évaluation de l'exposition des occupants – teză de doctorat în cotutela : UTCB și Université de La Rochelle, conducători prof. dr. ing I. Colda, prof. dr. F. Allard. 2003.

31. Anca Ionescu. Cercetări privind consumul de energie pentru climatizarea clădirilor, conducător prof. dr. ing I. Colda. UTCB 2011
32. Andreea Vartires. Consumuri de energie pentru climatizarea clădirilor din sectorul terțiar conducători prof. dr. ing I. Colda. 2004
33. Metodă și sistem pentru determinarea performanțelor instalațiilor de climatizare – INSCLIMA – program INFOSOC – director proiect I. Colda. 2004-2006
34. Sistem de evaluare dinamică a consumului de energie în instalațiile de climatizare – SIMENERG – program CALIST, director proiect I. Colda. 2004-2006
35. Metodologia de calcul a eficienței energetice a clădirilor Mc001/2 - responsabil I Colda. 2005
36. Asigurarea confortului și a eficienței energetice în clădiri prin utilizarea surselor regenerabile - CEER, programul de cercetare de excelență CEEEX, director proiect I. Colda. 2006-2008.
37. Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare – indicativ I5 -2010, coordonator I. Colda.
38. Indoor Air-The Silent Killer, Svensk Ventilation, 2004
39. Ventilation performante dans les ecoles. Guide de conception Site: [www.cetiat.fr](http://www.cetiat.fr)
40. 22 projets financés par le programme. Énergie intelligente – Europe N° 3 – j u i l l e t 2 0 0 8
41. BedZED seven years on. The impact of the UK's best knowneco-village and its residents [www.bioregional.com](http://www.bioregional.com)
42. *Manualul de Instalatii – , volumul Instalații de Încălzire*. Editura ARCTECNO, ISBN 973-85936-1-1- Burchiu S. : autor Capitolul 5.8.- *Sisteme de reglare automată pentru centrale termice*. 2009
43. R. CYSSAU. manuel de la regulation. 2005. ISBN : 2-236-00164-9
44. Ph. Davy de Virvill. Regulation Chauffage-ECS Ventilation Conditionnement d'air. 2004. ISBN : 2 86 243 072 2

Evaluare	Ponderea în procente din nota finală
Răspunsurile la examinarea finală	
Suținerea lucrărilor practice de laborator	
Suținerea finală a proiectelor	30
Testarea periodică prin lucrări de control	
Testarea continuă pe parcursul semestrului	20
Referate elaborate în afara orelor de curs și de lucrări practice	30
Participarea la orele de curs și aplicații	20
Alte activități ( <i>de precizat care</i> )	
Descrieți modalitatea practică de evaluare finală	<p>Expunerea în fața unei comisii a unei lucrări documentate, completată cu observații personale, într-unul din domeniile incluse în concepția integrată a clădirilor, care au fost prezentate la curs. (lucrarea va fi imprimată iar prezentarea se va face în format *.PPT).</p> <p>Tema lucrării va fi propusă de titularul de curs cu avizul conducătorului de doctorat și a responsabilului de disciplină care vor constitui și comisia de prezentare a lucrărilor finale.</p>

<b>Numarul total de ore de studiu individual</b>			
Studiul notițelor de curs	4	Pregătirea pentru examinarea finală	
Studiul suporturilor de curs - manuale, cărți etc.		Participarea la consultații	4
Studiul bibliografiei minimale recomandate	4	Documentarea în teren	
Activitățile specifice de pregătire pentru seminar, proiect, laborator etc.		Documentarea suplimentară în bibliotecă	4
Elaborarea de teme, referate, eseuri etc.	4	Documentarea prin rețeaua internet	4
Pregătirea pentru lucrări de verificare		Alte activități .....	
Pregătirea pentru prezentări orale	4	.....	
TOTAL ore studiu individual pe semestru			28

### Semnături

<b>Data completării</b>	<b>Titularul de curs</b>	<b>Titularul de seminar / laborator / lucrări practice / proiect</b>
25.09.2015	Prof.dr.ing. Iolanda Colda	Prof.dr.ing. Iolanda Colda

<b>Director Scoala Doctorala</b>
Prof.dr.ing. Gabriel Racoviteanu

### Note:

Titularul disciplinei	Disciplina are un singur titular care poarta responsabilitatea realizarii in mod corect a cursului si aplicatiilor/lucrarilor respective, chiar daca sunt mai multi contributori la realizarea cursului
Abrevieri	C - ore de curs; S - ore de seminar; L - ore de laborator/lucrări; P - ore de practică; E - examen; CO - colocviu; V – verificare
Conținutul disciplinei	Se vor detalia: conținutul cursului, numărul de ore de predare pentru fiecare capitol al acestuia, lucrări de laborator, lucrări practice, proiect și altele), numărul total de ore, bibliografia
Metode de predare	C – Clasice; CI – Clasice Interactive; SD – Cu Suport Digital;
Tipuri de activități aplicative	S – Seminar, L – Laborator, LP – Lucrări Practice, P – Proiect
Bibliografie recomandată	Cel puțin un titlu bibliografic sa fie al titularului de disciplina
Numarul total de ore de studiu individual	Fiecare rând se completează după caz