

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ DE CONSTRUCȚII BUCUREȘTI

## ȘCOALA DOCTORALĂ

### FIȘA DISCIPLINEI

Denumirea disciplinei		<b>Tehnici experimentale moderne pentru calitatea mediului construit</b>			
Codul disciplinei		U02.10.ICV.IZ.D24.1.PPUA.DPTS.DB.20			
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. Vlad Iordache				

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	Promovarea cursurilor de cursurilor de matematica, fizica, temotehnica, hidraulica din ciclul I universitar
Competențe profesionale vizate de disciplină	Cunostinte avansate in domeniul masurarilor experimentale in domeniul instalatiilor si a calitatii mediului. Cunostinte avansate in domeniul prelucrării datelor experimentale, analiza statistica preliminara si modelare matematica.

#### Conținutul disciplinei

Nr. crt.	Curs	Metode de predare	Nr. ore alocate
1	Gestionarea eficientă a experimentelor : metoda planului de experimente, definirea unui protocol experimental, alegerea unor parametri critici, perturbații ale lanțului experimental	C, CI, SD	2
2	Tehnici de măsură pentru calitatea aerului interior : poluanți gazoși O <sub>3</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , compuși organici volatili COV, aerosoli PM <sub>0,1</sub> -PM <sub>20</sub> , norme de calitate a aerului, aparate masura concentratii poluanti gazosi si aerosoli, incidi de calitate a aerului	C, CI, SD	2
3	Tehnici de evaluare a confortului termic: sisteme de evaluare standardizate, manechini termici, alte mijloace de măsură	C, CI, SD	2
4	Masurari permeabilitate la aer a cladirilor: Metoda descresterii concentratiei, metoda suprapresiunii, metoda transferului undei	C, CI, SD	2

Nr. crt.	Curs	Metode de predare	Nr. ore alocate
	sonore; permeabilitate medie a unei cladiri; modele de predictie a permeabilitatii		
5	Tehnici de măsura pentru acustica instalațiilor și a cladirilor. Masurari de nivel de zgomot la interiorul si exteriorul cladirilor, masurari de timp de reverberatie, masurari de coeficienti de absorbtie ai materialelor, masurari acustice echipamente de instalatii	C, CI, SD	2
6	Termografia IR si aplicațiile ei la mediul construit. Vizualizari defecte izolatie termica, puncti termice, invelirea structurilor de colt, soclu, infiltratii de aer rece, termografia instalatiilor de incalzire, ventilare, depozite frigorifice, manechine termice	C, CI, SD	2
7	Tehnici de măsură pentru mecanica fluidelor aplicată la mediul construit : velocimetrie prin imagini de particule, anemometrie cu fir cald, măsurări de debite cu ultrasunete, etc.	C, CI, SD	2
8	Labview, utilizarea centralelor de achizitii National Instruments; Almemo; statii meteo; descarcare date; etalonare; baia termostata	C, CI, SD	2
9	Prelucrari baza date (filtrare, eliminare date, interpolare, pasilor de timp, simultaneitatea masurarilor) si prelucrari statistice: minim, maxim, medie, procentaj mediana, distributii, varianta, deviatie standard, covarianta, corelatie, coeficient de determinare, metoda celor mai influenti factori, analiza factoriala	C, CI, SD	2
10	Estimatori de modelare (RMSE, LSE, altii) si analiza statistica: metode de regresie simpla lineara; multipla lineara; nelineara; multipla nelineara; „piece wise”; „fuzzy logic”; testarea si aplicabilitatea modelelor.	C, CI, SD	2
11	Metode de reducere a datelor și de extragere a modurilor celor mai energetice (vectori proprii, wavelets, etc), utilizarea transformatei Fourier	C, CI, SD	2
12	Analiza rezultatelor experimentale. Calcul de erori. Determinarea preciziei de măsură. Probleme practice de analiza comparata intre experimente reale si simulare virtuala in vederea calibrarii si validarii modelelor teoretice	C, CI, SD	2
13	Elemente de teoria similitudinii, determinarea constantelor in ecuatiile criteriale	C, CI, SD	2
14	Prezentarea și analiza unor standarde internaționale ISO pentru determinarea unor parametri de calitate a mediului interior	C, CI, SD	2
<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	Elaborarea unui plan de experiente sau modelari cu aplicație la subiectul de doctorat	C, CI, SD	2
2	S	Aplicație practică de determinare experimentală a unor indici de calitate a aerului. Discutii pe baza standardelor în vigoare	C, CI, SD	2
3	S	Aplicație practică de determinare experimentală a unor indici de confort termic. Discutii pe baza standardelor în vigoare	C, CI, SD	2
4	S	Aplicație practică de determinare experimentală a permeabilitatii unei cladiri prin metode acustice	C, CI, SD	2

Nr. crt.	Tipul de activități	Activități aplicative	Metode de lucru cu studenții	Nr. ore alocate
5	S	Aplicație practică de determinare experimentală a nivelului de zgomot într-o încăpere în care funcționează diferite echipamente	C, CI, SD	2
6	S	Aplicație introductivă în termografierea suprafețelor elementelor de construcție	C, CI, SD	2
7	S	Prezentarea unor echipamente de măsură moderne pentru determinarea vitezelor de fluide cu aplicație la mediul construit	C, CI, SD	2
8	S	Scurta introducere în Labview și prezentarea unor echipamente de achiziție de date și control	C, CI, SD	4
9	S	Introducere în realizarea unei bazei de date și prelucrare statistică a datelor în SPSS	C, CI, SD	2
10	S	Determinarea unor estimatori de modelare și analiză statistică cu ajutorul softului DATAFIT și a softului Samlam	C, CI, SD	2
11	S	Calcul de analiză spectrală aplicată la filtrarea unui semnal analogic	C, CI, SD	2
12	S	Prezentarea unor exemple de validare și calibrare a modelelor numerice cu ajutorul datelor obținute pe cale experimentală	C, CI, SD	2
13	S	Aplicație de calcul în teoria similitudinii și determinarea unor constante din ecuații criteriale	C, CI, SD	2
<b>TOTAL ORE ACTIVITĂȚI APLICATIVE</b>				<b>28</b>

#### Bibliografie recomandată

- Vlad Iordache, Protecție la Zgomot. Acustica clădirilor și a instalațiilor, Ed. Matrix ROM, 2007, ISBN 978-973-755-224-2
- Florinela Ardelean, Vlad Iordache, Ecologie și Protecția Mediului, *Editura MATRIX ROM*, București, 2007, p 100-220, ISBN 978-973-755-255-6
- Vlad Iordache, Instalații de încălzire interioare cu apă caldă. Seria Complemente Ingineresti, *Editura MATRIX ROM*, București, 2013, p 50-100, ISBN 978-973-755-896-1
- Vlad Iordache, Tiberiu Catalina, Acustica clădirilor și a instalațiilor. Aplicații Proiectare. Seria Complemente Ingineresti, *Editura MATRIX ROM*, București, 2013, ISBN 978-973-755-909-8
- Thomas Wonnacott and Ronald Wonnacott, Statistique, Ed. Economica, 1995, ISBN 2-7178-2072-8
- Camelia Gavrilă, *Sisteme Bazate pe Cunostinte*, Ed. CONSPRESS, 2011, ISBN: 978-973-100-022-4
- Traian Anghel, LabVIEW Simulări interactive cu aplicații în fizică, Ed Alabastra, Cluj Napoca 2010 ISBN 978-973-650-244-6
- \*\*\*, LabVIEW Getting Started with LabVIEW, National Instruments Corporation, Aprilie 2003
- Sever Pasca, Instrumentație virtuală. Lecții practice LabVIEW, Cavallioti, București 2007, ISBN 978-973-7622-47-1
- Francis Cottet, Octavian Ciobanu, Bazele Programării în LabVIEW, Ed Matrix ROM, București 1998, ISBN 973-9390-56-0
- Adrian, R. J. (1983). Laser Velocimetry. Fluid Mechanics Measurements. R. J. Goldstein, Springer-Verlag: 155-240.
- Albrecht, H.-E., M. Borys, et al. (2003). Laser Doppler and Phase Doppler Measurement Techniques. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag.
- Alevantis, L. E. and P. Xenaki (1994). Indoor Air Quality in Practice. Energy conservation in Buildings, European Commission, Directorate General XVII for Energy: 210.
- Barnett, D. O. and H. T. Bentley (1974). Statistical bias of individual realization laser velocimeters. Proceedings of the Second International Workshop on Laser Velocimetry.
- Boutier, A. (2003). L'ensemencement en vélocimétrie laser. St-Pierre d'Oléron.
- Bruun, H. H. (1995). Hot-Wire Anemometry - Principles and signal processing
- Cebeci, T., J. R. Shao, et al. (2005). Computational Fluid Dynamics for Engineers. Heidelberg, Germany,

Springer.

18. Chen, P. P. and C. T. Crown (1983). "On the Monte-Carlo Method for Modelling Particle Dispersion in Turbulence." Fluids Engineering Division, ASME, Proceedings of Gas-Solids FLOws 10: 37-41.
19. Chen, Z., T. E. Milner, et al. (1997). "Optical Doppler tomographic imaging of fluid flow velocity in highly scattering media." Optics Letters 22(1).
20. Christman, P. J. and J. Podzimek (1980). "Hot-wire anemometer behaviour in low velocity air flow." Journal of Physics E: Scientific Instruments 14(1981): 46-51.
21. Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences. Hillsdale, NJ. Lawrence Erlbaum Associates.
22. Cousteix, J. (1989). Turbulence et couche limite. Toulouse, Cepadues Editions.
23. Durst, F., A. Melling, et al. (1976). Principles and Practice of Laser-Doppler Anemometry.
24. Givoni, B. (1976 ). Man, Climate and Architecture.
25. Guyon, E., J.P.Hulin, et al. (2001). Hydrodynamique physique.
26. Hertzberg, J. and A. Sweetman (2005). "Images of Fluid Flow: Art and Physics by Students." J. Vis. 8(2): 145-152.
27. Lecordier, B., D. Demare, et al. (2001). "Estimation of the accuracy of PIV treatment for turbulent flow studies by direct numerical simulation of multi-phase flow." Meas Sci Technol 12: 1382-1391.
28. Lecordier, B., J. C. Lecordier, et al. (1999). Iterative sub-pixel algorithm for the cross-correlation PIV measurements. 3rd Int. Workshop on PIV, September 16-19, Santa Barbara.
29. Lyons, T. and B. Scott (1990). Principles of air pollution meteorology. Florida, CRC Press Inc.
30. Meinhart, C. D., S. T. Wereley, et al. (2000). "A PIV algorithm for estimating time-averaged velocity fields." Journal of Fluids Engineering 122: 285-289.
31. Nazaroff, W. W. and G. R. Cass (1989). "Mass-transport aspects of pollutant removal at indoor surfaces." Environment International 15: 567-584.
32. Nazaroff, W. W. and G. R. Cass (1989). "Mathematical modeling of indoor aerosol dynamics." Environmental Science & Technology 23: 157-166.
33. Petrie, H. L., M. Samimy, et al. (1988). "Laser Doppler velocity bias in separated flows." Experiments in Fluids 6(1): 80-88.
34. Prasad, A. K. (2000). "Stereoscopic particle image velocimetry." Experiments in Fluids 29(2): 103-116.
35. Rajaratnam, N. (1976). Turbulent jets. Amsterdam, Netherlands, Elsevier Scientific Publishing Company.
36. Reynolds, A. J. (1982). Curgeri Turbulente în Tehnica. Bucuresti.
37. Catalina Tiberiu, Vlad Iordache\*, Caracaleanu Bogdan, Multiple regression model for fast prediction of the heating energy demand, Energy and Buildings, Volume 57, February 2013, Pages 302-312
38. Vlad Iordache, Tiberiu Catalina\* Experimental investigation on the sound pressure level for a high thermal capacity burner during a running cycle. Applied Acoustics, Volume 74, Issue 5, May 2013, Pages 708-717
39. Vlad Iordache, Tiberiu Catalina\*, Acoustical approach for building air permeability estimation, Building and Environment, Volume 57, November 2012, Pages 18-27
40. Tiberiu Catalina, Vlad Iordache\*, IEQ assessment on schools in the design stage , Building and Environment, Volume 49, March 2012, Pages 129-140
41. Vlad Iordache\*, Ilinca Nastase, Andrei Damian, Iolanda Colda, Average permeability measurements for an individual dwelling in Romania, Building and Environment, Volume 46, Issue 5, May 2011,
42. Nastase I\*, Meslem A, Vlad Iordache, Colda I, Lobed grilles for high mixing ventilation - An experimental analysis in a full scale model room, Building and Environment, Vol 46, Issue 3, March 2011, Pages 547-555
43. Patrice Blondeau\*, Vlad Iordache, Olivier Poupard, Francis Allard – Relationship between outdoor and indoor air quality in 8 French schools, Indoor Air, 2005, Volume 15, issue no. 1, pages. 2-12(11)
44. O. Poupard, P. Blondeau\*, Vlad Iordache, F. Allard, Statistical analysis of parameters influencing the relationship between outdoor and indoor air quality in schools, Atmospheric Environment, volume 39, (2005),
45. European Standard EN 15251. Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics; August 2007.

<b>Evaluare</b>	<b>Ponderea în procente din nota finală</b>
Răspunsurile la examinarea finală	20%
Susținerea lucrărilor practice de laborator	
Susținerea finală a proiectelor	

<b>Evaluare</b>	<b>Ponderea în procente din nota finală</b>
Testarea periodică prin lucrări de control	
Testarea continuă pe parcursul semestrului	
Referate elaborate în afara orelor de curs și de lucrări practice	70%
Participarea la orele de curs și aplicații	10%
Alte activități ( <i>de precizat care</i> )	
Descrieți modalitatea practică de evaluare finală	E

<b>Numarul total de ore de studiu individual</b>			
Studiul notițelor de curs	5	Pregătirea pentru examinarea finală	
Studiul suporturilor de curs - manuale, cărți etc.	5	Participarea la consultații	
Studiul bibliografiei minimale recomandate	3	Documentarea în teren	
Activitățile specifice de pregătire pentru seminar, proiect, laborator etc.		Documentarea suplimentară în bibliotecă	
Elaborarea de teme, referate, eseuri etc.	15	Documentarea prin rețeaua internet	
Pregătirea pentru lucrări de verificare		Alte activități .....	
Pregătirea pentru prezentări orale		.....	
<b>TOTAL ore studiu individual pe semestru</b>			<b>28</b>

#### 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. Vlad Iordache	Prof. dr. ing. Vlad Iordache

<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