



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Construcții
1.3 Departamentul	Construcții Civile și Management
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Civilă și Instalații
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Clădiri verzi/Master
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	14

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Utilizarea programelor de calcul în proiectarea energetică a clădirilor verzi		
2.2 Responsabil disciplina	Conf.dr.ing. Moga Ligia ligia.moga@ccm.utcluj.ro		
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf.dr.ing. Moga Ligia Mihaela ligia.moga@ccm.utcluj.ro		
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	1
2.6 Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	DS/DI

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 curs	1	3.3 seminar / laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care:	3.5 curs	14	3.6 seminar / laborator	28
Distribuția fondului de timp						ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe						20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren						10
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri						15
Tutoriat						10
Examinări						28
Alte activități.....						-
3.7 Total ore studiu individual	83					
3.8 Total ore pe semestru	125					
3.9 Numărul de credite	5					

5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Nu e cazul
4.2 de competențe	Abilități de lucru cu calculatorul, tehnologie TIC.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu calculator și videoproiector
5.2. de desfășurare a aplicațiilor	Rețea calculatoare



6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Să cunoască caracteristicile proiectării energetice care influențează comportamentul termic și performanța energetică a clădirii.</p> <p>Să cunoscă pachetele de programe existente pe piața internațională în domeniul proiectării energetice și de sustenabilitate a unei clădiri.</p> <p>Să dezvolte studii parametrice în vederea evaluării soluțiilor de proiectare energetică.</p> <p>Să realizeze modul corect de gândire pentru o proiectare optimizată folosind diferite instrumente de modelare și testare.</p> <p>Să cunoască modul diferit de comportare în care modelelor nestaționare și modelele staționare</p> <p>Să cunoască metodele de modelare integrată a sistemelor inginerești în vederea realizării clădirii sustenabile/verzi.</p> <p>Să modeleze și evalueze energetic modele complexe de clădiri.</p> <p>Să testeze diferite soluții de eficiență energetică pentru clădirea analizată.</p> <p>Să aplice rezultatele previzionate în optimizarea soluțiilor de proiectare energetică ce vor fi implementate.</p> <p>Să realizeze o analiză critică a soluțiilor rezultate pe baza simulărilor.</p> <p>Utilizarea pachetelor de programe pentru proiectarea energetică a clădirilor verzi.</p> <p>Utilizarea documentației de specialitate a unui pachet de programe.</p>
Competențe transversale	<p>Abilitatea de a face o analiză critică a diferitelor soluții de proiectare .</p> <p>Abilitatea de a înțelege modul în care instrumentele de calcul pot fi folosite pentru a satisface nevoile clienților.</p> <p>Utilizarea tehnologiei informației și comunicare (TIC)</p> <p>Lucru în echipă. Comunicare orală și scrisă</p> <p>Documentare într-o limbă de circulație internațională</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<p>Insușirea de cunoștințe și formarea de competențe privind utilizarea și aplicarea pachetelor de software în vederea integrării și optimizării caracteristicilor sustenabile în proiectarea energetică a clădirilor verzi.</p>
7.2 Obiectivele specifice	<p>Studierea instrumentelor de calcul pentru proiectarea energetică și sustenabilă a clădirii</p> <p>Aplicarea noțiunilor transmise în modelarea și simulare energetică.</p> <p>Realizarea studiilor parametrice pentru evaluarea soluțiilor de proiectare energetică.</p> <p>Realizarea unei proiectări optimizate folosind diferite instrumente de modelare și testare.</p> <p>Realizarea unui raport de justificare a soluțiilor implementate</p>

8. Conținuturi

8.1 Curs		Metode de predare	Observații
1	Introducere. Prezentarea conceptelor de bază ale modelării și simulării energetice a clădirilor. Prezentarea programelor de modelare și energetică existente pe piața construcțiilor.	Mijloace multimedia, Expunere, discuții, predare interactivă	Calculator Videoproiector Filme de prezentare
2	Prezentarea caracteristicilor de proiectare energetică care influențează performanța termică și energetică a clădirii.		
3	Prezentarea modelelor staționare utilizate în analiza comportamentului energetic al clădirii,		
4	Prezentarea modelelor nestaționare utilizate în analiza comportamentului energetic al clădirii,		
5	Aplicarea programelor de simulare dinamică în vederea dimensionării instalațiilor clădirii.		
6	Prezentarea instrumentelor de optimizarea a proiectării energetice a clădirii.		
7	Introducere în Building Information Modelling (BIM)		
Bibliografie Energy Simulation in Building Design, Joseph Clarke , Butterworth-Heinemann, 2001.			



A Handbook of Sustainable Building Design and Engineering, Dejan Mumovic, Mat Santamouris, Taylor & Francis, 2009.
 Modelling Methods for Energy in Buildings, Chris Underwood, Francis Yik, Blackwell Publishing, 2004.
 Computerized Building Energy Simulation Handbook, James P. Waltz, The Fairmont Press, 2000.
 Computer Modelling for Sustainable Urban Design, Darren Robinson, Earthscan, 2011.
 Data Mining and Machine Learning in Building Energy Analysis, Frédéric Magoules, Hai-Xiang Zhao, Wiley, 2016.
 Manuale de utilizare pentru programe de calcul în modelarea și simularea energetică a clădirilor, Moga, Ioan.
 ***https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Simplified_Building_Energy_Model_SBEM
 ***<https://www.iesve.com/>

8.2 Seminar / laborator / proiect		Metode de predare	Observații
1	Prezentarea sintetizată a programelor care urmează a fi folosite la elaborarea lucrărilor. Prezentarea noțiunii de punte termică. Identificarea tipurilor de punți termice care urmează a fi evaluate la o clădire.	Prezentarea instrumentelor software / Lucru individual și în echipă	Standarde și Normative, Calculator, soft-uri: AutoCad, MathCad, MathLab, programe de proiectare, modelare, simulare energetică
2	Învățarea comenzilor de bază pentru o analiză numerică în regim termic staționar în programul THERM. Crearea modelului termic 2D al punții termice.		
3	Aranjarea modelelor termice staționare pentru obținerea rezultatelor corectate. Calcularea fluxurilor de căldură în THERM.		
4	Cuantificarea cantității de punți termice la imbinările clădirii. Implementarea rezultatelor obținute în THERM în programe de modelare și simulare energetică.		
5	Prezentarea programului Energy Plus. Introducerea anvelopei clădirii în program.		
6	Identificarea suprafețelor vitrate și stabilirea iluminării naturale.		
7	Stabilirea aporturilor de căldură și a zonelor termice de control. Stabilirea amplasamentului și a condițiilor climatice aferente acestuia.		
8	Definirea materialelor de construcție ale componentelor anvelopei clădirii. Definirea programelor de funcționare ale clădirii		
9	Definirea ventilației naturale și a caracteristicilor (soluțiilor) verzi ale clădirii.		
10	Identificarea și modelarea instalațiilor clădirii.		
11	Particularizarea livrabililor programului. Realizarea calculelor și obținerea rezultatelor.		
12	Prezentarea programului WUFI. Simularea unui exemplu de element al anvelopei clădirii. Definirea elementului și a caracteristicilor materialelor componente. Definirea poziției și orientării elementului în avelopa clădirii. Alegerea zonei climatice de amplasare. Stabilirea condițiilor de climat interior.		
13	Continuare simulărilor în cele trei programe de proiectare termo-energetică.		
14	Prezentarea rezultatelor lucrărilor efectuate. Notarea finală.		

Bibliografie
 Manuale de utilizare pentru programe de calcul în modelarea și simularea energetică a clădirilor, Moga, Ioan.
 Building Performance Simulation for Design and Operation, Jan L.M. Hensen, Roberto Lamberts, Spon Press, 2011.
 Comparison case between Modelica and specialized tools for building modelling, 8th Vienna International Conference on Mathematical Modelling – MATHMOD 2015, González D Yebra L., 2015 vol: 48 (1) pp: 874-879.
 Chang S, Kim S, Hygrothermal Performance of Exterior wall Structures Using a Heat, Air and Moisture Modeling, Energy Procedia, Volume 78, November 2015, Pages 3434-3439



Ibrahim M, Wurtz E, Biwole P, Achard P, Sallee H, Hygrothermal performance of exterior walls covered with aerogel-based insulating rendering, *Energy and Buildings*, 2014 vol: 84 pp: 241-251.

Chang S, Kang Y, Wi S, Jeong S, Kim S, Hygrothermal performance improvement of the Korean wood frame walls using macro-packed phase change materials (MPPCM), *Applied Thermal Engineering*, vol: 114, pp: 457-465, 2017.

Barclay M, Holcroft N, Shea A, Methods to determine whole building hygrothermal performance of hemp-lime buildings, *Building and Environment*, vol: 80, pp: 204-212, 2014

O'Leary T., Menzies G., Duffy A., The Design of a Modelling, Monitoring and Validation Method for a Solid Wall Structure, *Energy Procedia*, vol: 78, pp: 243-248, 2015

Montero C, Porteros M, Navarro I, Castillo-Cagigal M, Matallanas E et. al., Passive design strategies and performance of Net Energy Plus Houses, *Energy and Buildings*, vol: 83, pp: 10-22, 2014.

Vollaro R, Evangelisti L, Carnielo E, Battista G, Gori P et. al., An Integrated Approach for an Historical Buildings Energy Analysis in a Smart Cities Perspective, *Energy Procedia*, vol: 45, pp: 372-378, 2014.

***<https://windows.lbl.gov/software/therm/therm.html>

*** <https://wufi.de/en/>

*** <https://energyplus.net/>

*** <http://www.trnsys.com/>

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

Competențele achiziționate sunt necesare specialiștilor din domeniul clădirilor verzi responsabili de modelarea energetică a clădirii, în vederea transpunerii rezultatelor obținute în soluții efective de realizare a clădirii.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Test grila din 10 intrebari	Proba scrisa (1 oră)	30%
10.5 Aplicații	Prezentarea rezultatelor lucrărilor efectuate	Susținere prezentare lucrări – durată 20 min.	70%
10.6 Standard minim de performanță			
• Obținerea notei 5 atât la curs cât și la aplicații			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
15.09.2018	Curs	Conf.dr.ing. Moga Ligia Mihaela	
	Aplicații	Conf.dr.ing. Moga Ligia Mihaela	

Data avizării în Consiliul Departamentului	Director Departament
_____	Conf.dr.ing. Aciu Claudiu
Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan
_____	Conf.dr.ing. Chira Nicolae