



**UNIVERSITATEA TEHNICĂ**  
DIN CLUJ-NAPOCA

## 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 Ciclu 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	2

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Proiectarea higrotermică a clădirilor verzi						
2.2 Responsabil disciplina	Prof.Em.Dr.Ing. Moga Ioan – ioan.moga@ccm.utcluj.ro						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Prof.Em.Dr.Ing. Moga Ioan – ioan.moga@ccm.utcluj.ro						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DA/DI

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 curs	2	3.3 seminar / laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care:	3.5 curs	28	3.6 seminar / laborator	28
Distribuția fondului de timp						ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (în timpul semestrului)						17
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 și pregătire examinare						15
Alte activități.....						2
3.7 Total ore studiu individual	69					
3.8 Total ore pe semestru	125					
3.9 Numărul de credite	5					

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe privind alcătuirea construcțiilor civile, materiale de construcții, desen tehnic, termotehnica construcțiilor, proiectare arhitecturală
4.2 de competențe	Cunoașterea celor 4 operații aritmetice

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală cu videoproiector, prezența are un aport la nota finală.
5.2. de desfășurare a aplicațiilor	Prezența este obligatorie la aplicații.

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Să cunoască parametrii și mărimile termotehnice utilizate în mod curent în proiectarea clădirilor. Să cunoască zonarea climatică aferentă României.</p> <p>Să cunoască modurile de transfer de căldură și ecuațiile diferențiale ale transferului de căldură.</p> <p>Să cunoască metodologia de calcul a unui element de construcție la difuzia vaporilor.</p> <p>Să cunoască noțiunea de igrasie și condens, condens superficial și condens în masă.</p> <p>Să cunoască cadrul legislativ și normativ privind proiectarea clădirilor civile de înaltă performanță energetică.</p> <p>Să facă distincție între parametrii termotehnici ai mediului și parametrii materialelor de construcție, și mărimile termotehnice ce caracterizează comportarea termoenergetică a unui element al anvelopei clădirii;</p> <p>Să identifice zona climatică în care se afla amplasată clădirea;</p> <p>Să identifice materiale componente dintr-un detaliu de execuție și să știe determina (din catalog sau prin măsurare) proprietățile termotehnice ale acestora;</p> <p>Să facă distincție între valorile conductivității termice obținute prin diverse metode, precum și între valorile rezistențelor termice a unui element;</p> <p>Să efectueze calculul rezistențelor și temperaturilor pentru orice element al anvelopei clădirii.</p> <p>Să calculeze rezistența termică medie corectată pentru orice tip de panou al anvelopei clădirii.</p> <p>Să stabilească grosimea optimă de termoizolație necesară pentru un element.</p> <p>Să efectueze calculul la difuzia vaporilor pentru un element al anvelopei clădirii.</p> <p>Să facă distincție între fenomenele de igrasie și condens.</p> <p>Să efectueze analiza termică globală a unei clădiri și să o compare cu cerințele minime impuse aferente clădirii de referință.</p> <p>Să utilizeze tehnică de calcul la proiectarea, evaluarea și analiza termică a elementelor anvelopei clădirii.</p> <p>Să utilizeze echipamente de măsurare pentru stabilirea caracteristicilor termice a unui material de construcție sau a unui detaliu constructiv. Să utilizeze standardele și normativele naționale, europene și internaționale în domeniu.</p>
Competențe transversale	<p>Aplicarea cunoștințelor acumulate pentru redactarea și prezentarea unui raport tehnic care să conțină breviarul de calcul pentru proiectarea higrotermică a unei clădiri. Breviarul de calcul reprezintă o condiție obligatorie care trebuie prezentat conform punctului 1.5 din C107/1-2005 pentru acordarea autorizației de construcție.</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe în domeniul higrotermicii clădirilor, respectiv în proiectarea higrotermică a clădirilor.
7.2 Obiectivele specifice	<p>Asimilarea cunoștințelor teoretice privind noțiunile de bază din domeniul fizicii construcțiilor.</p> <p>Obținerea deprinderilor pentru efectuarea calculelor preliminare în domeniul higrotermicii clădirilor.</p>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs		Metode de predare	Observații
1	Elemente de teoria și tehnica clădirilor: Aspecte de bază ale concepției și proiectării clădirilor.	Expunere, discuții	Video-proiector
2	Elemente de proiectare arhitecturală. Clasificarea construcțiilor. Condiții tehnice și de siguranță.		
3	Elemente de fizica clădirilor. Higrotermica clădirilor civile. Clădirea ca factor de realizare a confortului termic.		
4	Normative și reguli de proiectare în higrotermica clădirilor.		
5	Mărimi higrotermice, parametrii climatici interiori și exteriori.		
6	Legile transferului de căldură conducția termică și convecția termică		
7	Legile transferului de căldură radiația termică și transferul global de căldură la suprafața elementului de construcție.		

8	Ecuatiile diferențiale ale transferului de căldură.		
9	Răspunsul elementelor anvelopei clădirii la transferul de căldură în regim termic staționar și nestaționar		
10	Răspunsul elementelor anvelopei clădirii la difuzia vaporilor de apă		
11	Punțile termice. Determinarea rezistențelor termice corectate ale elementelor de închidere. Rezistențe termice corectate normate.		
12	Calculul, notarea și compararea coeficientului global de izolare termică al unei clădiri G cu cel normat GN a clădirii proiectate și a celei de referință.		
13	Calculul necesarului anual de căldură al unei clădiri Q și compararea acestuia cu cel normat QN a clădirii proiectate și a celei de referință.		
14	Aspecte privind determinarea emisiei anuale de bioxid de carbon și determinarea necesarului anual de combustibil.		

#### Bibliografie

1. Andreica, H.-A., Munteanu, C., Muresanu, I., Moga, L., Tamas-Gavrea R.: Construcții civile, Editura U.T. Press, Cluj-Napoca, 2009
2. Moga Ligia, Moga Ioan Punți termice specifice clădirilor cu pereți structurali din zidărie, Ed. U.T. Press, Cluj-Napoca, 2013, pp. 138 , ISBN 978-973-662-799-6.
3. Moga Ligia, Moga Ioan, "Punți termice specifice planșelor terasă, de pod, deasupra subsolului și plăcilor pe sol la clădiri cu pereți din zidărie", Ed. U.T. Press, Cluj-Napoca, 2017, pp. 164, ISBN 978-606-737-245-8.
4. Moga Ligia, Optimizarea termoeenergetică a elementelor vitrate, Ed. U.T. Press, ISBN 978-973-662-793-4.
5. Comșa, E., Moga, I., Construcții civile-Higrotermica și acustica clădirilor, vol II, Editura U.T.C.-N., Cluj-Napoca 1992
6. Moga, I., Manea, D., Termotehnica clădirilor Culegere de probleme, U.T. Press, Cluj-Napoca, 1999
7. Focșa, V., Higrotermica și acustica clădirilor, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1975
8. Hendriks L.; Hens H. Building Envelopes in a Holistic Perspective, ISBN-10-9075741057, 2010.
9. Hens H., Applied Building Physics, Ernst & sohn – a Wiley Company, 2011.
10. Hartman T., A vision for performance based building design and operations, July 7, 2008.
11. Voss, K & Musall, E., Net zero energy buildings , International projects of carbon neutrality in buildings. Detail Green Books, ISBN: 978-3920034805, 2013.
- 12.\*\*\* Legea 372/ 13.12.2005- privind performanța energetică a clădirilor, care transpune Directiva 91/2002/CE a Parlamentului European și a Consiliului European;
13. Ordonanța nr. 13/2016 pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor
- 14.\*\*\* OUG nr. 18/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuit;
- 15.\*\*\* Directiva 2010/30/UE a Parlamentului European și a consiliului privind performanța energetică a clădirilor.

8.2 Seminar / laborator / proiect		Metode de predare	Observații
1	Tema proiectului: Proiectarea higrotermică a unei clădiri civile. Prezentarea temei de proiect.	Expunere, aplicații, discuții individuale	Prezentarea unor normative de proiectare, cataloage și prospecte ale firmelor de construcții, planșe din proiecte reale de construcții
2	Alegerea partiurilor de clădiri în vederea proiectării higrotermice a unei clădiri verzi.		
3	Stabilirea detaliilor de închidere pentru elementele verticale.		
4	Stabilirea detaliilor de închidere pentru elementele orizontale.		
5	Stabilirea rezistențelor termice unidirecționale pentru elementele anvelopei clădirii.		
6	Determinarea performanței termice a elementelor anvelopei clădirii. Metoda coeficienților liniari de transfer de căldură.		
7	Calculul coeficienților de reducere a temperaturilor și stabilirea coeficientului de cuplaj termic pe clădire.		
8	Calculul, notarea și compararea coeficientului global de izolare termică al unei clădiri G cu cel normat GN a clădirii proiectate și a celei de referință.		Calculator,

9	Calculul necesarului anual de căldură al unei clădiri Q și compararea acestuia cu cel normat QN a clădirii proiectate și a celei de referință	programe de desenare, programe de calcul numeric
10	Stabilirea necesarului specific de energie pentru încălzire al clădirii și încadrarea energetică a acesteia.	
11	Determinarea necesarului anual de căldură pentru încălzire a clădirilor. Determinarea emisiei anuale de bioxid de carbon. Determinarea necesarului anual de combustibil.	
12	Calculul termo-energetice ale clădirii, în alte zone climatice ale României.	
13	Întocmirea pieselor scrise. Memoriu tehnic.	
14	Verificarea finală, predarea și notarea proiectului.	
<b>Bibliografie</b> 1. Moga Ligia, Amada Rusu, Performanța termică a clădirilor din panouri mari prefabricate-Indrumător de calcul, -Ed. U.T. Press. ISBN 978-973-662-798-9. 2. Moga Ligia, Moga Ioan Punți termice specifice clădirilor cu pereți structurali din zidărie, Ed. U.T. Press, Cluj-Napoca, 2013, pp. 138 , ISBN 978-973-662-799-6. 3. Moga Ligia, Moga Ioan, "Punți termice specifice planșeelor terasă, de pod, deasupra subsolului și plăcilor pe sol la clădiri cu pereți din zidărie", Ed. U.T. Press, Cluj-Napoca, 2017, pp. 164, ISBN 978-606-737-245-8. 4. Comșa, E., Moga, I., Munteanu, C., Proiectarea funcțională și constructivă a clădirilor de locuit, Partea a II-a, Editura I.P.C.-N., Cluj-Napoca, 1987 5. Moga, I., Manuale de utilizare pentru programe de calcul în higrotermica clădirilor 6. Moga Ioan, Comșa Emil, Munteanu Constantin. - Proiectarea higrotermică prin metode exacte a clădirilor - Curs postuniversitar pentru Auditori Energetici, EdituraUT PRESS, Cluj-Napoca, 2010 7. *** Normativele C107/0...7-2005, 2010, 2016 8. *** Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor. Partea I-a –Anvelopa clădirii- Indicativ MC 001/1-2006; Partea a II-a – Performanța energetică a instalațiilor din clădiri - Indicativ MC 001/2-2006; Partea a III-a – Auditul si certificatul de performanță energetică - Indicativ MC 001/3-2006 <b>Programe:</b> 1. AutoCAD, Student Version 2. Allplan Inginerie Starter, Student Version 3. Microsoft Excel 4. Mathcad, Mathlab 5.WUFI		

## 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 cadrul firmelor de proiectare și cercetare din domeniul ingineriei civile instalațiilor și la companii din domenii adiacente .

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Rezolvarea a 3 subiecte teoretice – on-site sau a unui chestionar teoretic online	Proba scrisa - durata 1h on-site sau 30 min online	35%
10.5 Aplicații	Evaluarea notelor de calcul și a părții desenate din proiect	Susținere proiect – durată 25 min.	65%
10.6 Standard minim de performanță			
• Nota examen $E \geq 5$ ; Nota proiect $P \geq 5$			

Data completării: Iun 2024	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
	Curs	Prof.Em.Dr.Ing. Moga Ioan	
	Aplicații	Prof.Em.Dr.Ing. Moga Ioan	

Data avizării în Consiliul Departamentului ..... ____28.06.24____	Director Departament ..... Conf.dr.ing. Aciu Claudiu
Data aprobării în Consiliul Facultății ..... ____12.07.24____	Decan Prof.dr.ing. Manea Daniela