


**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	10

**2. Date despre disciplină**

2.1 Denumirea disciplinei	Sustenabilitatea structurală a clădirilor verzi						
2.2 Responsabil disciplina	Conf. dr. ing. Puskas Attila – <a href="mailto:attila.puskas@dst.utcluj.ro">attila.puskas@dst.utcluj.ro</a>						
2.3 Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Puskas Attila – <a href="mailto:attila.puskas@dst.utcluj.ro">attila.puskas@dst.utcluj.ro</a> Prof. dr. ing. Campian Cristina – <a href="mailto:cristina/campian@dst.utcluj.ro">cristina/campian@dst.utcluj.ro</a>						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf. dr. ing. Puskas Attila – <a href="mailto:attila.puskas@dst.utcluj.ro">attila.puskas@dst.utcluj.ro</a> Prof. dr. ing. Campian Cristina – <a href="mailto:cristina/campian@dst.utcluj.ro">cristina/campian@dst.utcluj.ro</a>						
2.5 Anul de studiu	1	2.6 Semestrul	2	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DS/DOB

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

An/ Sem	Denumirea disciplinei	Nr. sapt.	Curs			Aplicații			Stud. Ind.	TOTAL	Credit		
			[ore/săpt.]			[ore/sem.]							
				S	L	P		S				L	P
I/2	Sustenabilitatea structurală a clădirilor verzi	14	2	-	1	-	28	-	14	-	58	100	4

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 curs	2	3.3 seminar / laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care:	3.5 curs	28	3.6 seminar / laborator	14
Distribuția fondului de timp						ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (în timpul semestrului)						12
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren						10
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri						10
Tutoriat						10
Examinări și pregătire examinare						16
Alte activități						-
3.7 Total ore studiu individual	58					
3.8 Total ore pe semestru	100					
3.9 Numărul de credite	4					

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

4.1 de curriculum	Nu este cazul
-------------------	---------------



4.2 de competențe	Nu este cazul
-------------------	---------------

**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	Nu este cazul

**6. Competențele specifice acumulate**

Competențe profesionale	Cunoștințe teoretice, (Ce trebuie să cunoască)	Să cunoască influența sustenabilității în domeniul construcțiilor Să cunoască impactul principalelor materiale de construcții utilizate în construcții (asupra mediului înconjurător și asupra mediului interior) Să cunoască caracteristicile de sustenabilitate ale materialelor componente Să cunoască avantajele și dezavantajele utilizării diferitelor materiale de construcții Să cunoască etapele ciclului de viață ale construcțiilor și criteriile de evaluare ale impactului acestora
	Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)	Să poată utiliza programe de calcul specifice pentru calculul impactului construcțiilor Să elaboreze analiza ciclului de viață pentru construcții Să conducă santiere cu respectarea normelor specifice de mediu Să poată aplica standardele de sustenabilitate și de mediu la realizarea construcțiilor Să stabilească soluții sustenabile la realizarea construcțiilor (structuri, materiale) Să determine tehnologiile de realizare ale construcțiilor cu impact redus Să poată aprecia neconformitățile în realizarea construcțiilor cu privire la sustenabilitate acestora
	Abilități dobândite: (Ce instrumente știe să mănuiască)	Poate utiliza programe de calcul specifice calculul impactului construcțiilor Abilități de sistematizare a aspectelor de sustenabilitate pe partea de proiectare structurală a unei clădiri verzi.
Competențe transversale	Realizarea unui studiu de impact pentru construcții Să cunoască modalitatea de evaluare a clădirilor verzi și să ofere consultanță în certificarea verde a construcțiilor Să cunoască acoperișurile verzi utilizate la construcții din beton armat Documentarea în limba română și într-o limbă străină, pentru dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă și adaptarea eficientă la noile specificații tehnice.	

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Asimilare de cunoștințe generale privind sustenabilitatea în domeniul construcțiilor Dezvoltare de competențe privind evaluarea impactului construcțiilor din diverse materiale
7.2 Obiectivele specifice	Asimilarea cunoștințelor teoretice și practice pentru evaluarea sustenabilității construcțiilor prin metodologia analizei ciclului de viață și metodologia multicriterială de impact

**8. Conținuturi**

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
----------	-------------------	------------



<p>C1.Noțiuni introductive de sustenabilitate. Scurt istoric. Evoluții istorice. Tendințe generale ale sustenabilității. Definiții specifice.</p>	<p>Expunere, discuții, predare interactivă</p>	<p>Calculator Videoproiector Filme de prezentare</p>
<p>C2-3. Sustenabilitatea resurselor naturale utilizate pentru structuri. Caracteristicile de sustenabilitate ale materialelor utilizate la construcții din beton armat.. Amprenta de carbon a structurilor. Ciclul de viață al mediului construit.</p>		
<p>C4-5. Metode de evaluare ale sustenabilității. Repere și indicatori. Evaluarea ciclului de viață și evaluarea costului pe ciclul de viață al construcțiilor. Metoda MIVES, metoda simplificată MSA.</p>		
<p>C6-7.Proiectarea sustenabilității. Construcția clădirilor sustenabile. Conducerea șantierelor. Construcția clădirilor sustenabile. Conducerea șantierelor. Demolarea clădirilor. Gestionarea și reciclarea deșeurilor.</p>		
<p>C8-9. Sustenabilitatea construcțiilor metalice. Abordarea clădirilor metalice pe ciclu de viață ( LCA). Dezvoltare sustenabilă. Gândirea pe ciclu de viață. Materiale metalice reciclate. Contribuția oțelului la construcțiile sustenabile. Cuantificarea energiei consumate pentru producerea produselor din oțel</p>		
<p>C10-11. Metodologii și instrumente pentru evaluarea sustenabilității clădirilor metalice. Cadrul normativ pentru LCA. Analiza inventarului ciclului de viață a unei clădiri metalice. Evaluarea impactului și interpretarea analizei pe ciclul de viață</p>		
<p>C12-14. Structuri metalice și structuri mixte oțel-beton, sustenabile. Măsurile de eficiență energetică pentru construcțiile metalice, proiectarea “Carbon Zero”.</p>		
<p><b>Bibliografie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The Sustainable Concrete Guide – Strategies and Examples, Andrea J. Schokker — 2010 — 89 pages, ISBN: 9780870313622</li> <li>• Boulding, K.E. Earth as a Space Ship. Washington State University, Committee on Space Sciences, 1965.</li> <li>• Puskas, Sustenabilitatea în construcții. Sustenabilitatea construcțiilor din beton armat, Editura U.T. Press, 2015, ISBN 978-606-737-074-4</li> <li>• D. Beu, E. Rastei, Construcții sustenabile</li> <li>• “Relationship between economy and sustainability for a multi-storey reinforced concrete frame structure”, A. Puskas, L.M. Moga, Energy and Sustainability 2013, 19 – 21 June, Bucharest, Romania</li> <li>• “Reciclarea deșeurilor și reutilizarea acestora în sectorul construcțiilor”, Știința modernă și energia" 2013, O. Corbu, M. Popa, H. Szilagyi, A. Puskas, 16-17 Mai 2013, Cluj-Napoca</li> <li>• “Cost or energy efficiency? Criteria in design of a reinforced concrete structure of a public building”, A. Puskas, J. Virag, 8th International Conference on Energy &amp; Environment (EE '13), Rhodes Island, Greece, July 16-19, 2013</li> <li>• “Energy Management in buildings obtained through multi-criteria assessment system”, L.M. Moga, A. Puskas, Energy and Sustainability 2013, 19 – 21 June, Bucharest, Romania</li> <li>• Ward, B. (1966). Spaceship Earth. New York, NY: University of Columbia Press</li> <li>• A. Cristescu, Contribuții asupra conceptului de sustenabilitate aplicat la construcțiile civile</li> <li>• Brundtland, H. Our Common Future, Oxford University Press, 1987 „...development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs”</li> <li>• Directivă privind Eficiența Energetică în Clădiri elaborată de Comisia Europeană – Impact Assessment</li> </ul>		



Summary SEC/2008/2865 • Directiva 2010/31/UE a Parlamentului European și a Consiliului din 19 mai 2010 privind performanța energetică a clădirilor • <a href="http://europa.eu/legislation_summaries/energy/energy_efficiency/en0021_ro.htm">http://europa.eu/legislation_summaries/energy/energy_efficiency/en0021_ro.htm</a> • <a href="http://europa.eu/legislation_summaries/energy/internal_energy_market/en0016_en.htm">http://europa.eu/legislation_summaries/energy/internal_energy_market/en0016_en.htm</a>		
8.2 Seminar / laborator / proiect	Metode de predare	Observații
P1-2: Determinarea indicatorilor de sustenabilitate pentru materiale de construcții: ciment, beton, oțel beton, oțel structural, cărămidă: colectare și prelucrare date statistice și rapoarte de mediu. Elaborare chestionare către producători și autorități. Evaluarea rezultatelor prin comparația dintre echipele de lucru	Expunere, aplicații web, lucru în echipă, workshop	Calculator, prezentari exemple, standarde
P2-3: Studiu de caz – evaluarea sustenabilității unor soluții structurale din beton armat prin metoda de analiză a ciclului de viață și prin metodologia MIVES. Sunt evaluate sisteme structurale simple prin metodologii diverse. Se lucrează în echipe, iar rezultatele sunt comparate și evaluate. Concluzii personale și recomandări.	Expunere, aplicații, workshop, programe	Calculator, Video-proiector, prezentari exemple, standarde
P4-7: Studiu de caz: Evaluarea LCA și calculul amprentei de carbon pentru o hală metalică parter și pentru elemente mixte. Susținerea, predarea și notarea proiectului	Expunere, discuții, lucru individual/în echipă, aplicații	Video-proiector, calculator
<b>Bibliografie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The Sustainable Concrete Guide – Applications, Andrea J. Schokker — 2010 — 177 pages, ISBN: 9780870314018</li> <li>• Boulding, K.E. Earth as a Space Ship. Washington State University, Committee on Space Sciences, 1965.</li> <li>• “Relationship between economy and sustainability for a multi-storey reinforced concrete frame structure”, A. Puskas, L.M. Moga, Energy and Sustainability 2013, 19 – 21 June, Bucharest, Romania</li> <li>• “Reciclarea deșeurilor și reutilizarea acestora în sectorul construcțiilor”, Știința modernă și energia" 2013, O. Corbu, M. Popa, H. Szilagyi, A. Puskas, 16-17 Mai 2013, Cluj-Napoca</li> <li>• “Cost or energy efficiency? Criteria in design of a reinforced concrete structure of a public building”, A. Puskas, J. Virag, 8th International Conference on Energy &amp; Environment (EE '13), Rhodes Island, Greece, July 16-19, 2013</li> <li>• “Energy Management in buildings obtained through multi-criteria assessment system”, L.M. Moga, A. Puskas, Energy and Sustainability 2013, 19 – 21 June, Bucharest, Romania</li> <li>• Directivă privind Eficiența Energetică în Clădiri elaborată de Comisia Europeană – Impact Assessment Summary SEC/2008/2865</li> <li>• Directiva 2010/31/UE a Parlamentului European și a Consiliului din 19 mai 2010 privind performanța energetică a clădirilor</li> <li>• SR EN 15942:2012. Dezvoltarea durabilă a lucrărilor de construcție. Declarații de mediu pentru produse. Formate de comunicare între agenți economici.</li> <li>• SR ISO 21931-1:2011, Dezvoltare durabilă în construcții. Cadru de lucru pentru metode de evaluare a performanței de mediu pentru lucrări de construcții. Partea 1: Clădiri</li> <li>• SR EN 15804+A1:2014 Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Core rules for the product category of construction products</li> <li>• SR EN ISO 14001:2015 Environmental management systems - Requirements with guidance for use (ISO</li> </ul>		



14001:2015)

- SR EN 15643-1:2011 ver.eng. Dezvoltarea durabilă a lucrărilor de construcții. Evaluarea dezvoltării durabile a clădirilor. Partea 1: Cadru metodologic general
- SR EN 15643-2:2011 Dezvoltarea durabilă a lucrărilor de construcție. Evaluarea dezvoltării durabile a clădirilor . Partea 2: Cadru metodologic pentru evaluarea performanței de mediu
- SR EN 15643-3:2012 Contribuția lucrărilor de construcție la dezvoltarea durabilă. Evaluarea construcțiilor. Partea 3: Cadru de lucru pentru evaluarea performanței sociale
- SR EN 15643-4:2012 Contribuția lucrărilor de construcție la dezvoltarea durabilă. Evaluarea construcțiilor. Partea 4: Cadru de lucru pentru evaluarea performanței economice
- SR EN 15978:2012 Dezvoltare durabilă a lucrărilor de construcție. Evaluarea performanței de mediu a clădirilor. Metodă de calcul
- <http://www.athenasmi.org/>
- <http://bit.ly/cJiDh9>
- <http://bit.ly/asH1Ey>
- <http://hdr.undp.org/en/data/profiles/>
- <http://hdr.undp.org/en/data/explorer/>
- [http://myfootprint.org/en/visitor\\_information/](http://myfootprint.org/en/visitor_information/)
- <http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/calculators/>

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

- Competențele achiziționate sunt necesare angajaților, societăților și comunităților în vederea îndeplinirii prevederilor de mediu ale UE, precum și în vederea asigurării unui viitor sustenabil.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
Curs	Test grila din 10 intrebari	Proba scrisa (1,5 oră)	60%
Aplicații	Predarea lucrărilor elaborate în cadrul orelor	Sustinerea lucrării elaborate în timpul orelor de aplicații	40%
10.4 Standard minim de performanță			
• Predarea studiului de impact, care include idei proprii asupra sustenabilitatii, și minim 5 întrebări rezolvate corect din testul grilă			

Data completarii

Titularul de Disciplina

Titular de seminar/laborator/proiect

29.09.2017

Conf.dr.ing. Attila Puskas

Conf.dr.ing. Attila Puskas

Data avizarii in departament

Director departament

Septembrie 2017

Conf.dr.ing. Aciu Claudiu