

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Construcții
1.3 Departamentul	Structuri
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Civilă
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Construcții Durabile de Beton
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	9.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Durabilitatea structurilor – proiectare durabilă						
2.2 Aria de conținut							
2.3 Responsabil de curs	Conf. Dr. Ing. Camelia Negruțiu – camelia.negrutiu@dst.utcluj.ro						
2.4 Titularul activităților de laborator	Conf. Dr. Ing. Camelia Negruțiu – camelia.negrutiu@dst.utcluj.ro						
2.5 Anul de studiu	1	2.6 Semestrul	2	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DA/DI

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	100	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	14
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 laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					4
Examinări					4
Alte activități.....					0
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	
4.2 de competențe	Cunoașterea metodelor de evaluare a capacității portante a unei structuri de beton armat. Cunoașterea conceptului de stare limită ultimă și stare limită de serviciu. Cunoașterea materialelor de construcții, în special cunoașterea betoanelor moderne, cu aditivi și adaosuri pentru durabilitate.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Amfiteatru cu retroproiector.
5.2. de desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> Prezența la laborator este obligatorie.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	Cunoașterea și identificarea condițiilor agresive de mediu, a mecanismelor de degradare a betonului armat și a tipului de deteriorări ale betonului armat. Cunoașterea metodelor de investigare și evaluare a stării tehnice a unei structuri de beton armat din punctul de vedere a comportării la medii agresive în combinație cu capacitatea portantă. Cunoașterea metodelor de intervenție și reparații. Cunoașterea unor metode teoretice și statistice de evaluare a perioadei de serviciu a structurilor de beton armat, a conceptului de durabilitate, sustenabilitate și proiectare durabilă. Cunoașterea tendințelor actuale de ecologizare a industriei construcțiilor.
Competențe transversale	Proiectarea structurilor de beton armat, având cunoștințe detaliate legate de performanțele în condiții de mediu agresiv, alegerea judicioasă a materialelor componente ale betonului, folosirea substanțelor chimice moderne de pe piață, impunerea de prevederi speciale în cazuri necesare.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Evaluarea stării tehnice a unei structuri de beton armat din punctul de vedere a comportării la medii agresive în combinație cu capacitatea portantă.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Metode de identificare și evaluare a degradărilor din condiții de mediu și structurale. Metode de intervenție și reparații. Metode de proiectare pentru durabilitate.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Generalități și introducere în materie.	Powerpoint; Film: -Clements Durable Concrete; Freeze Thaw testing. Partial depth repair of concrete pavements. -Hydrophobic concrete. -Green Building, jobs of the future.	
2. Fenomenul de îngheț-dezghet cu și fără substanțe de dezghet.		
3. Fenomenul de carbonatare.		
4. Reguli generale de turnare a betonului. Fenomenul de pătrundere a clorurilor.		
5. Mentenanța structurilor de beton armat. Metode de reparare electro-chimice. Bazele clădirilor verzi.		
6. Proiectarea pentru exploatare-noțiuni introductive. Metode probabilistice totale: abordarea Duracrete pentru carbonatare; abordarea C. Bob pentru carbonatare și pătrundere a clorurilor.		
7. Metode probabilistice totale: abordarea Duracrete pentru pătrunderea clorurilor.		
8. Metode “considerat că satisface”. Clase de fiabilitate conform EC2. Abordarea D. P. Georgescu pentru clase de durabilitate. Abordarea japoneză.		
9. Atacul acid, reacțiile biogenice și atacul sulfatilor.		
10. Fenomenul AAR și fenomenul de abraziune mecanică.		
11. Sustenabilitate: instalații moderne – panouri solare, pompe de căldură, eficiențări energetice.		
12. Proiectarea la oboseală, noțiuni de proiectare criogenică.		
13. Prezentarea lucrării finale de promovare a examenului: evaluarea stării tehnice a unei structuri de beton armat reale, în serviciu și elaborarea unui plan de intervenție.		

Bibliografie

1. Model Code for Service Life Design – *fib* CEB – FIP, Bulletin 34, February 2006, ISSN: 1562 – 3610
2. C. Bob – “Durability of Concrete Structures and Specification”, Concrete durability and repair technology, Edited by Ravindra K. Dhir & Michael J. McCarthy, Published by Thomas Telford Publishing, 1999, ISBN: 7227-2826
3. <http://www.meteoromania.ro/anm/>
4. Camelia Negruțiu, Cornelia Măgureanu – Betonul de înaltă rezistență. Durabilitate, Editura U.T.Pres., ISBN 978-973-662-559-6, 2010
5. https://en.wikipedia.org/wiki/File:Standard_deviation_diagram.svg
6. http://en.wikipedia.org/wiki/Beta_distribution
7. <http://www.mapei.ro/>
8. <http://www.basf.ro/ecp2/Romania/en/>
9. Legea nr. 458 din 8 Iulie 2002 privind calitatea apei potabile, publicată în M.O. nr. 552 / 29 Iulie 2002. http://www.cdep.ro/pls/legis/legis_pck.htm?act_text?id=37178
10. http://ro.wikipedia.org/wiki/Marea_Neagr%C4%83#Con.C5.A3inutul_de_sare
11. Véronique Baroghel – Bouny, Patrick Rougeau, Thierry Chaussadent, S. Caré – “Comparative Study of the Durability of Ordinary and High – Performance Concretes as Part of the «BHP 2000» French National Project
12. Teză de doctorat “ Durabilitatea betoanelor de înaltă rezistență și performanță”, Camelia Maria Negruțiu, 2010
13. Dan Paul Georgescu - Îndrumător de proiectare a durabilității betonului în conformitate cu anexa națională de aplicare a SR EN 206-1. Clase de durabilitate. Tipografia Everest 2001, București, ISBN: 978-973-0-004914-5
14. SR EN 206-1:2002, Beton, Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate
15. SR EN 1992-1-1:2004 Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton, Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri
16. Proposed Recommendations on Durability Design for Concrete Structures, Concrete Library of JSCE no. 14, March 1990

8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Proiectarea rețetei de beton obișnuit și turnarea cuburilor pentru condiții agresive.	<p>Lucrarea de laborator ce se va preda în laboratorul 7 va conține 4 părți:</p> <p>A. Articol scris pe baza regulilor prezentate în laboratorul 6 legat de datele experimentale.</p> <p>B. Compararea datelor experimentale cu rezultatele teoretice statistice ale metodelor de proiectare pentru durabilitate. Compararea cu alte cercetări experimentale.</p> <p>C. Cercetarea comportării la un tip de condiții agresive a unui beton special, la alegere.</p> <p>D. Calculul deschiderii fisurilor și a deformațiilor în cazul coroziunii armăturii pentru un proiect specific.</p>	<p>Se va lucra pe semigrupe, în laborator. Se vor forma echipe de lucru de maxim 4 persoane la alegere pentru elaborarea lucrării de laborator.</p>
2. Introducerea probelor în condiții agresive: măsurători de masă și viteze ale ultrasunetelor (A). Prezentarea tematicii și cerințelor lucrării de laborator.		
3. Investigarea probelor în condiții agresive: măsurători de masă și viteze ale ultrasunetelor (B).		
4. Proiectarea pentru exploatare: deschiderea fisurilor și deformații în cazul coroziunii armăturii.		
5. Investigarea finală a probelor în condiții agresive: măsurători de masă și viteze ale ultrasunetelor (C). Despicarea probelor și pulverizarea cu substanțe indicatoare.		
6. Reguli generale de scriere a unei lucrări tehnice. Discuții pe baza datelor experimentale: grafice de masă; de viteze ale ultrasunetelor.		
7. Predarea lucrării de laborator.		

Bibliografie

1. Camelia Negruțiu, Cornelia Măgureanu – *Betonul de înaltă rezistență. Durabilitate*, Editura U.T.Pres., ISBN 978-973-662-559-6, 2010
2. Articole diverse obținute prin membership la ACI Materials Journal și Rilem (gratuite pentru studenți).

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

- Studenții vor fi capabili să evalueze starea tehnică a structurilor de beton armat, din punctul de vedere al durabilității și să implementeze metodele corecte de intervenție și reparații.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Prezentarea de către echipă a lucrării finale de promovare a examenului. Discuții.	Nota de la 1 la 10, ce ține seama de detalii tehnice, atenția la detalii, de sumarizare și de regulile etice de elaborare a lucrărilor științifice.	50%
10.5 Laborator	Prezentarea de către echipă a lucrării de laborator.	Nota de la 1 la 10, ce ține seama de aceleași standarde ca și pentru evaluarea teoriei.	50%
10.6 Standard minim de performanță			
• Ambele note acordate celor 2 lucrări trebuie să fie minim 5.			

Data completării

11.10.2019

Titular de curs

Conf. Dr. Ing. Camelia Negruțiu

Titular de

seminar/laborator/proiect

Conf. Dr. Ing. Camelia Negruțiu

Data avizării în Departament

Director Departament Structuri

Conf.dr.ing. Attila Puskas