

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Construcții
1.3 Departamentul	Măsurători Terestre și Cadastru
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Geodezică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Măsurători Terestre și Cadastru
1.7 Forma de învățământ	IF- învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	71.20

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Senzori și tehnici de măsurare						
2.2 Responsabil de curs	Prof.dr.ing.mat. Gheorghe M.T. Rădulescu, Gheorghe.RADULESCU@mtc.utcluj.ro						
2.3 Titularul activităților de laborator	Conf.dr.ing. Adrian Rădulescu, Adrian.Rădulescu@ mtc.utcluj.ro						
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	Examen	2.7 Regimul disciplinei	DS DOP

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 proiect	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități.....					-
3.7 Total ore studiu individual	48				
3.8 Total ore pe semestru	104				
3.9 Numărul de credite	4				

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

4.1 de curriculum	Instrumente și metode de măsurare, Topografie generală, Topografie inginerească, Urmărirea comportării terenurilor și a construcțiilor 1
4.2 de competențe	Instrumente și metode de măsurare, Topografie generală, Topografie inginerească, Urmărirea comportării terenurilor și a construcțiilor 1

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

5.1. de desfășurare a cursului	Cluj-Napoca, str. Observatorului, Nr. 72-74 - Amfiteatrul A4
5.2. de desfășurare a laboratorului	Cluj-Napoca, str. Observatorului, Nr. 72-74 – Laborator Topografie, Teren

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>După parcurgerea disciplinei studenții trebuie să cunoască:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rolul monitorizării structurale în păstrarea sănătății construcțiilor.</li> <li>• Legislația din domeniul monitorizării structurale.</li> <li>• Clasificarea lucrărilor de urmărire a comportării terenurilor și a construcțiilor. Metode statice și cinemate.</li> <li>• Rețele topografice de urmărire.</li> <li>• Proiectarea lucrărilor de urmărire.</li> <li>• Metode generale de urmărire în regim static.</li> <li>• Metode generale de urmărire în regim cinematic, quasistatic, quasidynamic, dinamic.</li> <li>• Toleranțe și precizii ale metodelor de monitorizare structurală.</li> </ul> <p>După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Să utilizeze instrumentele, metodele și tehnicile moderne de monitorizare a sănătății construcțiilor</li> <li>• Efectuarea lucrărilor de urmărire a comportării în timp în regim cinematic, quasistatic, quasidynamic, dinamic cu ajutorul tehnicilor senzoriale.</li> </ul> <p>Utilizarea SENZORILOR și a unor -TEHNICI DE MĂSURARE neconvenționale este o activitate topo-geodezică importantă, care poate semnaliza și preveni producerea unor degradări premature ale structurilor de construcții, alunecări de teren sau chiar dezastre cu consecințe grave.</p>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Familiarizarea cu rolurile și activitățile specifice muncii în echipă.</li> <li>• Coordonarea echipei de monitorizare structurală și aplicarea acestora pe teren.</li> <li>• Racordarea activității de urmărire a comportării în timp cu cele de topografie generală și inginerească și cu redactarea și actualizarea cărții tehnice a construcțiilor.</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	C5 Determinarea deplasărilor și deformațiilor construcțiilor și terenurilor.
7.2 Obiectivele specifice	<p>C5.1. Utilizarea în comunicarea profesională a conceptelor și teoriilor referitoare la comportarea în timp a construcțiilor.</p> <p>C5.2 Explicarea etapelor specifice urmăririi comportării în timp a construcțiilor și terenurilor, cu precizarea tehnicilor și aparatelor utilizate la determinarea deplasărilor și deformațiilor acestora.</p>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
CURSUL 1. Noțiuni generale asupra metodelor moderne de monitorizare structurală. Clasificarea instrumentelor, metodelor, tehnicilor neconvenționale de monitorizare a sănătății structurilor în regim continuu, 2 ore	Expunere, discuții, cretă colorată, Videoproiector	
CURSUL 2. Metrologia. Clasificarea activității de metrologie, rolul activității în monitorizarea structurală, 2 ore		
CURSUL 3., Măsurarea, Noțiuni fundamentale, Factorii care influențează măsurarea, Erori de măsurare, Mijloace de măsurare, Metode de măsurare, 4 ore,		
CURSUL 4. Noțiuni generale de Meteorologie, Măsurarea temp., vitezei vântului și a presiunii atmosf,		

2 ore		
CURSUL 5. Noțiuni generale de Mecatronică, 2 ore		
CURSUL 6. Noțiuni de bază privind prelucrarea automată a datelor, 2 ore		
CURSUL 7., Senzori, Considerații generale; definiție; clasificări Studiul senzorilor, Structura generală a unui traductor, utilizare, clasificări, 4 ore		
CURSUL 8. Metode de transmitere a datelor la distanță, 2 ore		
CURSUL9. Studiul accelerometrelor, înclinometrelor și a altor instrumente moderne de monitorizare structurală, 2 ore		
CURSUL 10. Crearea sistemelor manager de monitorizare a structurilor în regim continuu, 2 ore		
CURSUL 11. Analizarea unor aplicații de SHM, 2 ore		
CURSUL 12. RECAPITULARE, o privire retrospectivă asupra cursului, stabilirea subiectelor de examen, discuții referitoare la condițiile de examinare, 2 ore		
<p><b>Bibliografie</b></p> <p>Constantin Cosarca , Topografie ingineriasca , ISBN:973-685-560-0</p> <p>Gh.M.T.Rădulescu TOPOGRAFIE INGINEREASCĂ, note de curs, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2003, ISBN: 973-656-395-2,</p> <p>Gh.M.T.Rădulescu, Adrian T.G. Rădulescu, TOPOGRAFIE INGINEREASCĂ, note de curs, Editura UTPRESS, Cluj-Napoca, 2012, ISBN: 978-973-662-746-0,</p> <p>A.T.G. Rădulescu, Tehnologii topografice moderne utilizate la urmărirea comportării în timp a construcțiilor situate în perimetrele miniere, Editura Universității de Nord din Baia Mare, 2012</p> <p>A.T.G. Rădulescu, Gh.M.T. Rădulescu, Urmărirea comportării construcțiilor și a terenurilor în regim static, quasstatic-quasdinamic și dinamic, note de curs, Editura Universității de Nord din Baia Mare, lucrare aflată sub tipar, în pregătire pentru anul universitar 2012-2013.</p> <p>* * * SMARTEC- References manual, User Guide, 2009.</p> <p>GHIOCCEL D., LUNGU D., Acțiunea vântului, zăpezii și variațiilor de temperatura in construcții, Ed. Tehnica, Bucuresti1972.</p> <p>NEAMȚU M., ONOSE D., NEUNER J., Măsurarea topografica a deplasărilor și deformațiilor construcțiilor, Institutul de Construcții, București 1988</p> <p>NISTOR G., Geodezie aplicată la studiul construcțiilor, Editura Gh.Asachi, Iași, 1993</p> <p>Gh.M.T.Rădulescu, Surveying Technologies for Monitoring Tall Construction,s,executions and exploatation Eksperimental Forlag, Denmark, ISBN 87-91142-34-2,241 pagini,</p> <p>Gh.M.T.Rădulescu, Monitorizarea topografică a execuției și exploatării construcțiilor înalte Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2004, ISBN 973-656-692-7,353 pagini</p>		
<b>8.2 PROIECT la disciplina <b>Senzori și tehnici de măsurare</b></b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
<p>Cuprins</p> <p>1. Memoriu tehnic justificativ</p> <p>A. Prezentarea generală a proiectului, scop, conținut, definiții</p> <p>B. Justificarea alegerii structurii monitorizate, acțiuni, fenomene monitorizate</p> <p>C. Justificarea alegerii tehnologiilor / instrumentelor utilizate în proiect</p> <p>D. Importanța Fișei de monitorizare SHM în activitatea generală de monitorizare</p> <p>E. Justificarea alegerii softurilor statistice folosite</p> <p>F. Justificarea alegerii intervalelor de timp ale monitoorizării structurii alese</p>	<p>Expunere, discuții, utilizarea tablei-cretă colorată</p>	<p>Aplicații pe teren cu instrumentele de profil</p>

<p>2. Prezentarea structurii monitorizate</p> <p>A. Categoria de lucrare, construcție-cșădire, pod, turn de TV, coș de fum, etc.</p> <p>B. Principalele caracteristici, dimensiuni, lungimi / dimensiuni, număr elemente monitorizate, fenomenele monitorizate</p> <p>C. Planșe, fotografii cu structura monitorizată,</p> <p>D. Prezentarea structurii de rezistență supusă monitorizării</p> <p>3. Prezentarea metodei / metodelor de monitorizare structurală și a tehnicilor, instrumentelor utilizate Se vor prezenta sintetic 10 sisteme de monitorizare clasice și moderne, cu principalele caracteristici, din care se aleg 2-3 cu care se va monitoriza structura justificând alegerea făcută, raportat la structură și la acțiunile / fenomenele monitorizate Cele 2-3 sisteme alese se vor prezenta în detaliu cu caracteristici, schițe, fotografii.</p> <p>4. Detalii privind instalarea / montarea instrumentelor de monitorizare pe structură Adaptat pentru structura aleasă pentru monitorizare</p> <p>5. Fișa de monitorizare structurală SHM STRUCTURAL MONITORING FORMULAR - Cerere de monitorizare Formularul a fost dezvoltat de autori pornind de la formularul MP-SOFO/MuST, concepție a companiei Smartec – Elveția. IMPORTANT: Acest formular este creat pentru specialiștii în monitorizare structurală pentru a pregăti o propunere cu privire la monitorizarea unei structuri particulare.</p> <p>6. Prezentarea softurilor utilizate și a băncii de date utilizate</p> <p>a. IBM-SPSS, b. Table Curve 2D c. Data Fit 9.1. d. Simfit e. Curve expert</p> <p>7. Prelucrarea statistică a datelor alese din banca de date utilizată Îndrumătorul de proiect va alege pentru fiecare echipă structura (din cele patru propuse de Vienna Consulting Engineers) perioada de monitorizare și intervalul de preluare a datelor.</p> <p>8. Bibliografie, Va fi prezentată bibliografia folosită pentru documentarea în vederea elaborării proiectului</p>		
<p>Bibliografie Gh.M.T.Rădulescu TOPOGRAFIE INGINEREASCĂ, îndr. de lucrări, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2003, ISBN: 973-656-396-0, Gh.M.T.Rădulescu TOPOGRAFIE INGINEREASCĂ, culegere de probleme, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2003, ISBN: 973-656-397-9,</p>		

Adrian T.G. Rădulescu, Virgil Mihai Gh.M. Rădulescu, Istvan Botond Szilagy, TOPOGRAFIE INGINEREASCĂ, aplicații și probleme, Editura UTPRESS, Cluj-Napoca, 2012, ISBN: 973-656-395-2,  
 A.T.G. Rădulescu, Tehnologii topografice moderne utilizate la urmărirea comportării în timp a construcțiilor situate în perimetrele miniere, Editura Universității de Nord din Baia Mare, 2012  
 A.T.G. Rădulescu, Gh.M.T. Rădulescu, Urmărirea comportării construcțiilor și a terenurilor în regim static, quasistatic-quasidynamic și dinamic, note de curs, Editura Universității de Nord din Baia Mare, lucrare aflată sub tipar, în pregătire pentru anul universitar 2012-2013

**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-și desfășoară activitatea în cadrul firmelor de execuție de lucrări topo-geodezice

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examen constă dintr-un test din partea teoretică	Proba scrisă – teorie durata evaluării 1/2 oră	50%
10.5.Proiect	Modul de prezentare a proiectului, activitatea la orele de proiect	Suținere proiect Durata evaluării 15 minute/student	25%+25%
10.6 Standard minim de performanță			
Participarea la orele de proiect condiționează intrarea la examen. Teorie (nota T); Proiect (nota P); Activitatea la proiect (nota A) $N=0,50T+0,25P+0,25A$ ; Condiția de obținere a creditelor: $T \geq 5$ , $P \geq 5$ , $A \geq 5$ . OBS: Probele scrise sunt urmate de susținerea orală a acestora			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
01.IX.2019	Curs	Prof.dr.ing.mat. Gheorghe M.T. Rădulescu	
	Aplicații	Conf.dr.ing. Adrian Rădulescu	

Data avizării în Consiliul Departamentului .....	Director Departament .....
Octombrie 2019	Conf.dr.ing. Sanda Naș
Data aprobării în Consiliul Facultății .....	Decan
_____	Conf.dr.ing. Nicolae Chira