

## 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	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Construcții Civile Industriale și Agricole – CCIA / Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	46.00

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Inginerie Seismică						
2.2 Aria de conținut	Inginerie Civilă						
2.3 Responsabil de curs	Ș.I. dr. ing. Andrei FAUR - <a href="mailto:andrei.faur@dst.utcluj.ro">andrei.faur@dst.utcluj.ro</a>						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Ș.I. dr. ing. Andrei FAUR - <a href="mailto:andrei.faur@dst.utcluj.ro">andrei.faur@dst.utcluj.ro</a> Ș.I. dr. ing. Paul PERNEȘ – <a href="mailto:paul.pernes@dst.utcluj.ro">paul.pernes@dst.utcluj.ro</a>						
2.5 Anul de studiu	III	2.6 Semestrul	2	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DS/DI

### 3. Timpul total estimat

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					18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					2
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					-
Examinări					3
Alte activități.....					-
3.7 Total ore studiu individual	33				
3.8 Total ore pe semestru	75				
3.9 Numărul de credite	3				

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

4.1 de curriculum	Promovarea disciplinei Mecanica, Rezistența materialelor, Beton armat și precomprimat
4.2 de competențe	-

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

5.1. de desfășurare a cursului	Cluj-Napoca, str. Barițiu, Nr. 25 –Sală cu video-proiector
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Cluj-Napoca, str. Barițiu, Nr. 25 – Sala 157

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p><b>Cunoștințe teoretice (Ce trebuie să cunoască):</b></p> <p>Să cunoască ce înseamnă răspunsul seismic;  Să cunoască evaluarea răspunsului seismic pentru diferite sisteme structurale;  Să cunoască metodele de analiză seismică a structurilor;  Să cunoască influența rigidității asupra răspunsului seismic;  Să înțeleagă ce reprezintă comportarea inelastică a elementelor structurale și a structurii;  Să înțeleagă ce reprezintă conformarea seismică de ansamblu și a elementelor componente (principii de conformare);  Să cunoască ce este reziliența structurilor supuse la acțiuni seismice;  Să cunoască metodele de control a răspunsului seismic;  Să cunoască sisteme moderne, inovative de protecție seismică.</p> <p><b>Deprinderi dobândite (Ce știe să facă):</b></p> <p>Să determine răspunsul seismic pentru diferite sisteme structurale prin metodele cu caracter minimal, obligatoriu, conform standardelor;  Să utilizeze datele din seismologia ingineriasca (accelerograme, spectre de răspuns a terenului) la calculele de răspuns seismic;  Să stabilească forma în plan și pe verticală;  Să prevadă o rigiditate adecvată pentru structură;  Să determine deplasările relative de nivel și să decidă dacă e necesar un calcul de ordinul II;  Să determine efectul torsiunii (metoda simplificată);  Să aplice măsurile constructive specifice proiectării structurilor de beton armat, metal, zidărie și lemn;  Sa determine suprarezistența structurii;  Sa decidă dacă este necesar un sistem de control pasiv a răspunsului seismic.</p> <p><b>Abilități dobândite (Ce instrumente știe să mânuiască):</b></p> <p>Sa elaboreze scheme logice de calcul a răspunsului seismic liniar prin metodele cu caracter minimal, obligatoriu, conform standardelor;  Sa interpreteze caracteristicile de vibrație ale structurii (perioada sau frecvența de vibrație, forma de vibrație) corelate cu caracteristicile de rigiditate;  Sa știe să verifice rezultatele calculului de deplasări și deplasări relative de nivel;  Sa aprecieze când e adecvat să introducă în structură un sistem de control pasiv a răspunsului seismic;  Sa știe sa aplice standardele de proiectare specifice la seism ale structurilor de beton armat, metal, zidărie, lemn;  Sa utilizeze programe de calcul structural la proiectarea seismică.</p>
Competențe transversale	<p>Corelarea cunoștințelor de tehnologia executării construcțiilor cu rezultatele calculului structural seismic;  Aplicarea standardelor de calitate în execuția clădirilor;  Aplicarea datelor din seismologia ingineriască;  Redactarea și prezentarea unui raport tehnic care să conțină breviarul de calcul a răspunsului seismic al clădirii.</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Competențe în proiectarea și protecția seismică a construcțiilor în contextul dezvoltării durabile.
7.2 Obiectivele specifice	<p>Competențe specifice în analiza și sinteza conceptuală a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sistemelor structurale și nestructurale;</li> <li>- răspunsului seismic al construcțiilor;</li> <li>- reziliența construcțiilor supuse la seism;</li> <li>- cum se controlează pasiv și activ răspunsul seismic și sisteme inovative</li> </ul>

	de control.
--	-------------

## 8. Conținuturi

8.1 Curs		Metode de predare	Observații
1	Introducere în studiul seismologic și ingineresc al cutremurelor de pământ	Expunere și studii de caz	Videoproietor
2	Răspunsul seismic al sistemului liniar cu 1 grad de libertate dinamica supus la translația bazei rigide.		
3	Spectre de răspuns seismic, pseudo spectre și spectre de proiectare		
4	Răspunsul seismic al sistemului liniar cu „n” grade de libertate dinamica supus la translația bazei rigide.		
5	Metode de analiză seismică a structurilor: metoda forțelor laterale echivalente, metoda de calcul modal cu spectre seismice de răspuns. Efectul torsiunii.		
6	Metoda de calcul biografic a structurilor.		
7	Proiectarea bazată pe performanță în ingineria seismică		
8	Concepte de proiectare a structurilor supuse la acțiuni seismice. Comportarea postelastice a structurilor: ductilitate, rezistență, rigiditate, redundanță și reziliența.		
9	Conformarea seismică a elementelor și a structurilor de beton armat și precomprimat.		
10	Conformarea seismică a elementelor și a structurilor de metal, zidărie și lemn.		
11	Elemente nestructurale: tipuri și efecte ale interacțiunii cu elementele structurale.		
12	Reziliența clădirilor și a comunităților în zonele afectate de seism.		
13	Controlul pasiv al răspunsului seismic al structurilor de beton armat și metal.		
14	Protecția seismică prin sisteme inovative speciale.		
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Negoită, A., și colectiv – Inginerie seismică. EDP București, 1985.</li> <li>2) Borș, I., - Dinamica construcțiilor, UT PRESS, Cluj-Napoca, 2011</li> <li>3) Ifrim, M., - Dinamica construcțiilor și inginerie seismică. EDP, București, 1985.</li> <li>4) Negoită A. și colectiv – Aplicații ale ingineriei seismice vol. I și II, E.T. București, 1989-1991</li> <li>5) Verdeș, Doina, - „Noțiuni fundamentale de inginerie seismică”, U T PRESS , Cluj-Napoca, 2012</li> <li>6) James KELLY - Resistant Earthquake Design with Rubber, second edition, Springer 1997</li> <li>7) ***Normativ P100/2006</li> <li>8) ***EC8</li> </ol>			
8.2 Seminar / laborator / proiect		Metode de predare	Observații
1	Evaluarea forțelor seismice pentru o clădire parter prin procedeul forței statice echivalente conform P100-2013 – model cu 1 GLD.	Expunere, Aplicații	Experimentare cu masa vibranta Shake table II
2	Determinarea răspunsului seismic în accelerații, viteze și deplasări a sistemului cu 1 GLD supus la translație unidirecțională - analiza experimentală cu masa vibranta a unui model de tip cadru, la o accelerograma reală; identificarea răspunsului spectral.		
3	Evaluarea forțelor seismice (transversal și longitudinal) pentru o clădire industrială prin procedeul forței statice echivalente.		
4	Evaluarea forțelor seismice prin procedeul forțelor statice echivalente		

	[FSE] pentru o structură în cadre etajate: calculul forței seismice de baza și a forțelor seismice de nivel.		și normativul P100-1/2013
5	Evaluarea forțelor seismice prin procedeul analizei modale cu spectre seismice de răspuns și compararea rezultatului cu metoda FSE (aplicație folosind un program de calcul structural: SAP2000, MIDAS Gen, etc.). Discuție privind includerea efectului de torsiune accidentală în calculul seismic.		
6	Verificarea deplasărilor de nivel și a condiției de stabilitate.		
7	Verificarea conformării seismice a structurii și a elementelor structurale.		
<b>Bibliografie</b> 1) Verdeș, Doina, - „Noțiuni fundamentale de inginerie seismică”, U T PRESS , Cluj-Napoca, 2012 2) ***Normativ P100/2006 3) ***EC8			

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

Competențele dobândite vor fi necesare angajaților care își vor desfășura activitatea în cadrul firmelor de proiectare, dar și în domeniul activităților de șantier.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Răspuns la două subiecte teoretice din curs.	Proba scrisă – durata evaluării 2,0 ore	70%
10.5 Seminar/Laborator	Evaluarea lucrărilor de laborator	Probă orală	30%
10.6 Standard minim de performanță			
Răspunsul oral, la evaluarea lucrărilor de laborator rezolvate integral, cu nota de minim 5. Răspuns evaluat la teorie cu nota de minim 5 la fiecare din subiectele de teorie.			

<b>Data completării:</b>	<b>Titulari</b>	<b>Titlu Prenume NUME</b>	<b>Semnătura</b>
18.09.2018	Curs	Ș.L. Dr. Ing. Andrei FAUR	
	Aplicații	Ș.L. Dr. Ing. Andrei FAUR	
		S.L. Dr. Ing. Paul PERNEȘ	

Data avizării în Consiliul Departamentului .....	Director Departament .....
_____	Conf.dr.ing. Attila PUSKAS
Data aprobării în Consiliul Facultății .....	Decan
_____	Conf.dr.ing. Nicolae CHIRA