


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 seismică
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii/Calificarea	Inginerie economică în construcții
1.7	Forma de învățământ	IF-învățământ cu frecvență
1.8	Codul disciplinei	55.00

2. Date despre disciplină

2.1	Denumirea disciplinei	Inginerie seismică
2.2	Aria tematica (subject area)	Inginerie civilă
2.3	Responsabili de curs	Prof. asoc. dr. ing. Doina VERDEȘ
2.4	Titularul disciplinei	Prof. asoc. dr. ing. Doina VERDEȘ
2.5	Anul de studii	IV
2.6	Semestrul	1
2.7	Evaluarea	Examen
2.8	Regimul disciplinei	DS/DOB

3. Timpul total estimat

An/ Sem	Denumirea disciplinei	Nr. săpt.	Curs			Aplicații			Stud. Ind.	TOTAL	Credit
			[ore/săpt.]			[ore/sem.]					
			S	L	P	S	L	P			
II	Inginerie seismică	14	2		1	28		14	62	104	4

3.1	Număr de ore pe săptămână	3	3.2	din care curs	2	3.3	aplicații	1
3.4	Total ore din planul de înv.	42	3.5	din care curs	28	3.6	aplicații	14
Studiul individual								Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								28
Documentarea suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice și pe teren								5
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								24
Tutoriat								2
Examinări								3
Alte activități								-
3.7	Total ore studiul individual			62				
3.8	Total ore pe semestru			104				
3.9	Număr de credite			4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	Promovarea disciplinelor: Rezistența materialelor, Statica și dinamica construcțiilor, Beton armat și precomprimat
4.2	De competente	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sală cu Videoproiector
5.2	De desfășurare a aplicațiilor	Cluj-Napoca, str. Barițiu, Nr. 25 – Sala 157



6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Cunoștințe teoretice, (Ce trebuie să cunoască)	Să cunoască ce înseamnă răspunsul seismic; Să cunoască evaluarea răspunsului seismic pentru diferite sisteme structurale; Să cunoască metodele de analiza seismică a structurilor; Să cunoască influența rigidității asupra răspunsului seismic; Să cunoască comportarea inelastică a elementelor structurale și a structurii; Să cunoască conformarea seismică de ansamblu și a elementelor componente (principii de conformare); Să cunoască reziliența clădirii supusă la acțiuni seismice; Să cunoască metodele de control a răspunsului seismic; Să cunoască sisteme moderne de protecție seismică.
	Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)	După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili: Să poată determina răspunsul seismic pentru diferite sisteme structurale prin metodele cu caracter minimal, obligatoriu, conform standardelor; Să utilizeze datele din seismologia inginerască (accelerograme, spectre de răspuns a terenului) la calculele de răspuns seismic; Să poată aplica o metoda de integrare numerică pentru aflarea răspunsului seismic liniar a unui sistem de tip parter modelat la 1 grad de libertate dinamică; Să poată alege forma în plan și pe verticală; Să poată prevedea o rigiditate adecvată pentru structura; Să poată determina deplasările relative de nivel și să poată decide dacă e necesar un calcul de ordinul II; Să poată afla efectul torsiunii (metoda simplificată); Să poată alege un sistem de control pasiv a răspunsului seismic.
	Abilități dobândite: (Ce instrumente știe să mănuiască)	După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili: Să elaboreze scheme logice de calcul a răspunsului seismic liniar prin metodele cu caracter minimal, obligatoriu, conform standardelor; Să interpreteze caracteristicile de vibrație ale structurii (perioada sau frecvența de vibrație, forma de vibrație) corelate cu caracteristicile de rigiditate; Să știe să verifice rezultatele calculului de deplasări și deplasări relative de nivel; Să aprecieze când e adecvat să introducă în structura un sistem de control pasiv a răspunsului seismic; Să știe să aplice standardele de proiectare seismică a clădirilor.
Competențe transversale	Corelarea cunoștințelor de tehnologia executării construcțiilor cu rezultatele calculului structural seismic; Aplicarea standardelor de calitate în execuția clădirilor; Aplicarea datelor din seismologia inginerască; Redactarea și prezentarea unui raport tehnic care să conțină breviarul de calcul a răspunsului seismic al clădirii.	

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

7.1	Obiectivul general al disciplinei	Competențe în proiectarea și protecția seismică a construcțiilor în contextul dezvoltării durabile.
7.2	Obiectivele specifice	Competențe specifice în analiza și sinteza conceptuală a: - sistemelor structurale și nestructurale; - răspunsului seismic al construcțiilor; - alcătuirea constructivă a sistemelor de protecție seismică.

8. Conținuturi

8.1. Curs (programa analitică)		Metode de predare	Observații
1.	Introducere în studiul seismologic și ingineresc al cutremurelor de pământ	Expunere	Prezentarea unor imagini reprezentative cu Videoprojector
2.	Răspunsul seismic al sistemului liniar cu 1 grad de libertate dinamică supus la translația bazei rigide: ecuația de echilibru, soluția, spectre de răspuns	Expunere	Prezentarea unor imagini reprezentative cu Videoprojector



3.	Spectre de răspuns seismic, pseudo spectre si spectre de proiectare	Expunere	Prezentarea unor imagini reprezentative cu Videoproietor
4.	Răspunsul seismic al sistemului liniar cu „n” grade de libertate dinamica supus la translația bazei rigide	Expunere	Prezentarea unor imagini reprezentative cu Videoproietor
5.	Metode de analiză seismică a structurilor: metoda forțelor laterale echivalente, metoda de calcul modal cu spectre seismice de răspuns. Efectul torsiunii	Expunere	Prezentarea unor imagini reprezentative cu Videoproietor
6.	Metoda de calcul biografic a structurilor	Expunere	Prezentarea unor imagini reprezentative cu Videoproietor
7.	Proiectarea bazată pe performanță în ingineria seismică	Expunere	Prezentarea unor imagini reprezentative cu Videoproietor
8.	Concepte de proiectare a structurilor supuse la acțiuni seismice. Comportarea postelastice a structurilor: ductilitate, rezistență, rigiditate, redundanță și reziliență.		
9.	Aspecte specifice de conformare seismică a elementelor și a structurilor de beton armat și precomprimat	Expunere	Prezentarea unor imagini reprezentative cu Videoproietor
10.	Aspecte specifice de conformare seismică a elementelor și a structurilor de metal, zidărie și lemn	Expunere	Prezentarea unor imagini reprezentative cu Videoproietor
11.	Elemente nestructurale	Expunere	Prezentarea unor imagini reprezentative cu Videoproietor
12.	Strategii privind reziliența clădirilor și a comunităților în zonele afectate de seism; provocări privind studii de hazard seismic ale zonelor expuse, dezvoltarea de norme avansate pentru proiectarea construcțiilor și programe de reabilitare	Expunere	Prezentarea unor imagini reprezentative cu Videoproietor
13.	Reziliența clădirilor prin controlul pasiv al răspunsului seismic	Expunere si Studiu de caz	Prezentarea unor imagini reprezentative cu Videoproietor
14.	Reziliența clădirilor prin controlul activ al răspunsului seismic	Expunere și Studiu de caz	Prezentarea unor imagini reprezentative cu Videoproietor
8.2. Aplicații (lucrări)			Observații
1	Evaluarea forțelor seismice pentru o clădire parter prin procedeul forței statice echivalente conform P100-2013 – model cu 1 GLD	Expunere metode de calcul	Normativul P100-1/2013
2	Evaluarea forțelor seismice prin procedeul forței statice echivalente pentru o structură în cadre etajate: forța seismică de baza	Expunere, aplicații	Normativul P100-1/2013
3	Calculul forțelor seismice de nivel prin analiza modală și analiza spectrală	Expunere, aplicații	Normativul P100-1/2013
4	Calculul rigidităților relative de nivel	Expunere, aplicații	
5	Distribuția forței seismice de nivel . Efectul torsiunii (simplificat conform recomandărilor de proiectare). Metoda generală teoretică a Centrului de Rigiditate va fi pregătită și	Expunere, aplicații Workshop	Prezentare referat de către studenți



	prezentata de un grup de studenți		
6	Calculul deplasărilor relative de nivel și verificarea deplasărilor admisibile conform normativelor în vigoare. Verificarea deplasării maxime și a condiției de stabilitate	Expunere, aplicații	Normativul P100-1/2013
7	Considerații asupra conformării structurale a clădirii studiate în lucrare	Expunere, aplicații, workshop	Prezentare Referat pregătit de studenți
Bibliografie <ul style="list-style-type: none"> • Borș, I., Dinamica construcțiilor, UT PRESS, Cluj-Napoca, 2011 • Ifrim, M., - Dinamica construcțiilor și inginerie seismică. EDP, București, 1985. • Negoită, A., și colectiv – Inginerie seismică. EDP București, 1985. • Negoită A. și colectiv – Aplicații ale ingineriei seismice vol. I și II, E.T. București, 1989-1991 • Verdeș, Doina, - Noțiuni fundamentale de inginerie seismică, U T PRESS , Cluj-Napoca, 2012 • James KELLY - Resistant Earthquake Design with Rubber, second edition, Springer 1997 • ***Normativ P100/2013 • ***EC8 			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunitarii epistemice, asociațiilor, profesionale și angajatori din domeniul aferent programului

Competențele achiziționate vor fi necesare angajaților care-și desfășoară activitatea în cadrul firmelor de proiectare și a celor din domeniul execuției (șantier și aprovizionare).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1	Criterii de evaluare	10.2	Metode de evaluare	10.3	Pondere din nota finală
Curs		Rezolvarea a 2 subiecte din teorie		Proba scrisă – durata evaluării 2.0 ore		70%
Aplicații		Evaluarea lucrărilor de laborator		Proba orală		30%
10.4 Standard minim de performanță						
Evaluarea teoriei: nota $T = (T1+T2)/2 \geq 5$						
Evaluarea lucrărilor de laborator: răspuns corect la 4 întrebări/lucrări: nota $L=(L1+L2)/2 \geq 5$						
Nota finală: nota $F=0.7*nota\ T+ 0.3*nota\ L \geq 5$						

Data completării
oct. 2017

Titularul de Disciplină
Ș. I. dr. ing. Andrei FAUR

Responsabil de curs
Prof. Asoc. dr. ing. Doina VERDEȘ

Data avizării în departament
oct. 2017

Director departament
Conf. dr. ing. Attila PUSKAS