

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	Inginerie Structurală
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	18.10

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 - andrei.faur@dst.utcluj.ro						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Ș.I. dr. ing. Andrei FAUR - andrei.faur@dst.utcluj.ro						
2.5 Anul de studiu	II	2.6 Semestrul	1	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DA/DO

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					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					28
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					-
Examinări					3
Alte activități.....					-
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

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	Onsite: Cluj-Napoca, str. Barițiu, Nr. 25 –Sală cu video-proiector; Online: platforma MS Teams.
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Onsite: Cluj-Napoca, str. Barițiu, Nr. 25 – Sala 157; Online: platforma MS Teams.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Cunoștințe teoretice (Ce trebuie să cunoască):</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 post-elastică a elementelor structurale și a structurii; Să înțeleagă ce reprezintă conformarea seismică de ansamblu și a elementelor componente (principii de conformare); Să cunoască sisteme moderne, inovative de protecție seismică.</p> <p>Deprinderi dobândite (Ce știe să facă):</p> <p>Să determine 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 stabilească forma în plan și pe verticală; Să aplice măsurile constructive specifice proiectării structurilor de beton armat, metal, zidărie și lemn; Să determine capacitatea de rezistență a structurii; Să decidă dacă este necesar un sistem de control pasiv a răspunsului seismic.</p> <p>Abilități dobândite (Ce instrumente știe să mânuiască):</p> <p>Să știe să aplice metodele de calcul seismic prevăzute în codurile de proiectare seismică în cazul structurilor de beton armat, structurilor metalice, de zidărie și din lemn; Să interpreteze caracteristicile de vibrație ale structurii (perioada sau frecvența de vibrație, forma de vibrație) corelate cu caracteristicile de rigiditate; Să aprecieze când e adecvat să introducă în structură un sistem de control pasiv a răspunsului seismic; Să utilizeze programe de calcul structural la proiectarea și/sau verificarea seismică.</p>
Competențe transversale	<p>Corelarea cunoștințelor de tehnologia executării construcțiilor cu rezultatele calculului structural seismic; Aplicarea standardelor de calitate în execuția clădirilor; Utilizarea conceptelor referitoare la seismologia inginerască.</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"> - sistemelor structurale și nestructurale; - răspunsului seismic al construcțiilor; - reziliența construcțiilor supuse la seism; - cum se controlează pasiv și activ răspunsul seismic și sisteme inovative de control.

8. Conținuturi

8.1 Curs		Metode de predare	Observații
1	Studiul seismologic și ingineresc al cutremurelor de pământ	Expunere, exemple de calcul și studii de caz (online / onsite)	
2	Răspunsul seismic al sistemului liniar cu 1 grad de libertate dinamica (1-GLD) 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 (N-GLD) 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 – Metoda Pushover (MPO).		
7	MPO – Echivalarea sistemelor cu N-GLD la sisteme cu 1-GLD.		
8	MPO – Obținerea Curbelor de Capacitate și a Curbelor de Cerințe.		
9	MPO – Determinarea deplasării țintă și a stadiului probabil de degradare.		
10	Principii teoretice și de aplicare a metodelor de calcul dinamic neliniar.		
11	Metode de proiectare seismică bazate pe deplasări (Metoda Directa de Proiectarea Bazată pe Deplasări)		
12	Sisteme pasive de protecție antiseismică.		
13	Sisteme active de protecție antiseismică.		
14	Sisteme structurale cu proprietăți de auto-centrare.		
Bibliografie			
1) Negoită, A., și colectiv – Inginerie seismică. EDP București, 1985.			
2) Anil K. Chopra - DYNAMICS OF STRUCTURES - Theory and Applications to Earthquake Engineering, 2012.			
3) Ray W. Clough, Joseph Penzien – Dynamics of Structures, 1995.			
4) Nazzari S. Armouti – Earthquake Engineering – Theory and Implementation, 2015.			
5) CEB-FIP – fib bulletin 25 – Displacement-based seismic design of reinforced concrete buildings, 2003.			
6) M.J.N. Priestley, G.M. Calvi, M.J. Kowalsky – Displacement-Based Seismic Design of Structures, IUSS Press, 2007.			
7) ***FEMA 440 - Improvement of nonlinear static seismic analysis procedures, 2005.			
8) ***Normativ P100/2006.			
9) ***EC8.			
8.2 Seminar / laborator / proiect		Metode de predare	Observații
1	Modelarea folosind un program de calcul a unei structuri în cadre multietajate.	Expunere, Aplicații (online / onsite)	Programe de calcul structural și bibliografia menționată
2	Proiectarea seismică la capacitate a structurii.		
3	Optimizarea sistemului structural prin corecții succesive ale rigidităților elementelor.		
4	Optimizarea sistemului structural prin corecții succesive ale rigidităților elementelor.		
5	Obținerea curbelor de Capacitate, de Cerințe și a deplasării țintă.		
6	Interpretarea stadiului probabil de degradare a structurii și propunerea de soluții de îmbunătățire a performanțelor structurale.		

7	Verificarea și susținerea lucrărilor / proiectului.		
Bibliografie 1) CEB-FIP – fib bulletin 25 – Displacement-based seismic design of reinforced concrete buildings, 2003. 2) ***FEMA 440 - Improvement of nonlinear static seismic analysis procedures, 2005. 3) ***Normativ P100/2006. 4) ***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	Onsite: Răspuns la două subiecte teoretice din curs; Online: Test grilă cu 15 întrebări.	Proba scrisă și orală – durata evaluării 1 ore scris și 2 ore oral (onsite); 30 min. (online).	2/3
10.5 Proiect	Evaluarea proiectului (online / onsite)	Probă orală (onsite); Predarea și evaluarea proiectului (online).	1/3
10.6 Standard minim de performanță			
Răspunsul oral, la evaluarea proiectului rezolvat integral, cu nota de minim 5.			
Răspuns evaluat la teorie cu nota de minim 5 la fiecare din subiectele de teorie.			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
28.06.2024	Curs	Ș.L. Dr. Ing. Andrei FAUR	
	Aplicații	Ș.L. Dr. Ing. Andrei FAUR	

Data avizării în Consiliul Departamentului Structuri	Director Departament Structuri
01.07.2024	Conf.dr.ing. Attila PUSKAS
Data aprobării în Consiliul Facultății de Construcții	Decan
12.07.2024	Prof.dr.ing. Daniela Lucia MANEA