

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM).

Dersin Adı		Course Name				
Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı		Earthquake Resistant Design of Structures				
Kodu (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
INS 456 / INS 456E	8	2.5	4	2	1	-
Bölüm / Program (Department/Program)		İnşaat Mühendisliği Civil Engineering				
Dersin Türü (Course Type)		Seçmeli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)		Türkçe / İngilizce İngilizce / (English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		INS 322 / INS 322E				
Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)		Temel Bilim (Basic Sciences)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik Tasarım (Engineering Design)	İnsan ve Toplum Bilim (General Education)	
		-	40	60	-	
Dersin İçeriği (Course Description)		<p>Deprem oluşum teorileri; Faylar, Faylanma ve plaka tektoniği; Deprem dalgaları; Büyüklük ve şiddet; Deprem yer hareketinin ölçülmesi; Deprem yer hareketi; Deprem yanıt spektrumları; Serbest ve zorlanmış titreşim; Tek ve çok serbestlik dereceli sistemlerin yanıtları; Yanıt spektrumu yöntemi; Modal birleştirme; Yapı elemanlarının ve birleşim noktalarının deprem davranışı; Plastik mafsallar; Kapasiteye dayalı tasarım; Depreme dayanıklı yapı tasarımı ilkeleri; Deprem yönetmelikleri; Limit durumlar; Süneklik kavramı; Eşdeğer deprem yükü yöntemi; Modal çözümleme; Dinamik çözümleme; Deprem hasarları ve hasar çeşitleri; Hasarın belirlenmesi ve değerlendirilmesi; Yapıların onarım ve güçlendirme teknikleri; Yapısal performansın değerlendirilmesi ve yapısal güvenlik.</p> <p>Theories for earthquake occurrence; Faulting and plate tectonics; Earthquake waves; Magnitude & intensity; Measuring earthquakes; Earthquake ground motions; Response spectra; Free and forced vibration; Responses of SDOF and MDOF systems; Response spectrum analysis; Modal combination; Seismic behavior of structural elements and joints; Plastic hinges; Capacity-based design; Principles of earthquake resistant design; Seismic codes; Limit states; Ductility concept; Equivalent seismic loads method; Modal analysis; Dynamic analysis; Earthquake damages and damage types; Damage assessment; Repair and strengthening techniques; Structural performance evaluation and structural safety.</p>				
Dersin Amacı (Course Objectives)		<ol style="list-style-type: none">Verilmiş bir deprem yer hareketi için elastik deprem yanıt spektrumlarını belirlemek,Tek ve çok serbestlik dereceli yapı sistemlerinin verilmiş bir deprem yer hareketine vereceği elastik yanıtı zaman tanım alanında belirlemek,Eşdeğer deprem yükü ve mod birleştirme yöntemlerini uygulayarak yapıların depreme dayanıklı tasarımını gerçekleştirmek.Verilmiş bir yapı sisteminin deprem performansını belirlemek ve değerlendirmek. <ol style="list-style-type: none">To construct elastic earthquake response spectra for a given ground motion.To determine elastic earthquake responses of SDOF and MDOF structural systems in time domain to a given ground motion.To realize earthquake resistant design of structures by using equivalent seismic load and modal combination,To evaluate seismic performance of a given structural system.				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		<p>Bu dersi tamamlayan öğrenci,</p> <ol style="list-style-type: none">Deprem yer hareketi ve özellikleri,Deprem yer hareketi etkisindeki yapı sistemlerinin titreşimi,Deprem etkisinde betonarme yapı elemanlarının davranışı,Depreme dayanıklı yapı tasarımının ilkeleri,Deprem yönetmelikleri,Yapısal çözümleme yöntemleri,Deprem nedeniyle yapılarda oluşan hasarlar,Yapıların onarımı ve güçlendirilmesi,Yapısal performansın değerlendirilmesi. <p>Students completing this course will be able to understand and apply,</p> <ol style="list-style-type: none">Earthquake ground motion and its characteristics,Vibration of structural systems subjected to earthquake motions,Behavior of RC elements under seismic loads,Earthquake resistant design principles,Seismic code regulations,Structural analysis methods,Earthquake damages to structures,Repair and strengthening of structures,Structural performance evaluation concept.				

Ders Kitabı (Textbook)	<p>1. AK Chopra (2012). <i>Dynamics of Structures: Theory & Applications to Earthquake Engineering</i>, 4th edition, Prentice Hall, NY.</p> <p>2. Z Celep (2015). <i>Deprem Mühendisliğine Giriş ve Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı</i>, Beta Dağıtım, İstanbul</p>		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<p>E1. AS Elnashai, L DiSarno (2008). <i>Fundamentals of Earthquake Engineering</i>, Wiley, England.</p> <p>E2. GG Penelis, AJ Kappos (1997). <i>Earthquake Resistant Concrete Structures</i>, E&F Spon, London.</p> <p>E3. T Paulay, MJN Priestley (1992). <i>Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings</i>, John Wiley & Sons, NY.</p> <p>E4. RW Clough, J Penzien, (1993). <i>Dynamics of Structures</i>, Mc Graw Hill, NY.</p> <p>E5. DJ Dowrick (1987). <i>Earthquake Resistant Design</i>, John Wiley & Sons, NY.</p> <p>E6. NM Newmark, E Rosenblueth (1971). <i>Fundamentals of Earthquake Engineering</i>, Prentice Hall, NY.</p> <p>T1. K Darılmaz (2014). <i>Depreme Dayanıklı Betonarme Binaların Tasarımına Giriş</i>, DMK Yayınları, İstanbul.</p> <p>T2. Z Celep (2011). <i>Yapı Dinamiği</i>, Beta Dağıtım, İstanbul 2001.</p> <p>T3. N Bayülke (1979). <i>Depremler ve Depreme Dayanıklı Yapılar</i>, Deprem Araştırma Dairesi, Ankara.</p>		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	<p>Öğrencilere, dersi daha iyi anlamaları amacı ile 4 ödev verilecek ve bu ödevler dönem içerisinde belirlenecek tarihlerde NINOVA üzerinden yada kişisel olarak toplanacaktır.</p> <p>4 different homeworks will be assigned to the students for a better understanding of the lecture contents. Each homework will be submitted through a specific deadline via NINOVA system or in person.</p>		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	<p>Yok</p> <p>None</p>		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	<p>Ödevlerin hazırlanması sırasında ofis programları dışında, ödevde özgü seismosignal vb bilgisayar programlarının kullanılması gerekmektedir.</p> <p>Depending on the content of the homework, some specific software such as seismosignal shall be employed as well as common MS Office programs.</p>		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	<p></p> <p></p>		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmede Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	4	30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homeworks)	4	20
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi (Term Paper)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	50

DERS PLANI

Hafta	Konular	Ders Çıktısı
1	Deprem oluşumu ve özellikleri, Dünya' da ve Türkiye' de aktif faylar ve deprem bölgeleri.	1
2	Deprem dalgaları, Deprem ölçülmesi, Deprem büyüklüğü ve şiddeti.	1
3	Tek serbestlik dereceli yapı sistemlerinin deprem etkisi altında titreşimi, Elastik yanıt spektrumlarının hesaplanması, Yerel zemin koşullarının etkisi.	1-2
4	Tek serbestlik dereceli yapı sistemlerinin serbest ve zorlanmış titreşimi, depreme vereceği yanıt. Yılıçi sınavı 1.	1-2
5	Çok serbestlik dereceli yapı sistemlerinin doğal frekansları ve ilgili mod biçimleri.	2
6	Çok serbestlik dereceli yapı sistemlerinin deprem yanıtı.	2
7	Yanıt spektrumları yöntemi, modal maksimumların birleştirilmesi, Yılıçi sınavı 2.	2-6
8	Betonarme yapı elemanlarının deprem davranışı, Birleşim noktaları, Plastik mafsallar, Kapasiteye dayalı tasarım.	3-4
9	Depreme dayanıklı yapı tasarımı ilkeleri, Deprem yönetmelikleri, Limit durumlar, Yapısal süreksizlikler, Çözüm yöntemleri.	3-4-5
10	Eşdeğer deprem yükü yöntemi, Modal çözümleme, Dinamik çözümleme, Süneklik.	5-6
11	Deprem hasarları ve hasar çeşitleri, Yapı elemanlarında hasarın belirlenmesi ve değerlendirilmesi, Yılıçi sınavı 3.	7
12	Yapıların onarım ve güçlendirme teknikleri, Onarım malzemeleri, Yapı elemanlarının güçlendirilmesi.	5-8
13	Yapı sistemlerinin yeni elemanlar kullanılarak güçlendirilmesi, Güçlendirme tasarımı.	5-8
14	Yapısal güvenliğin belirlenmesi, Yapısal performansın değerlendirilmesi, Yılıçi sınavı 4.	9

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Occurrence of earthquakes and their characteristics; Seismic sources on Earth and in Turkey	1
2	Earthquake waves; Measuring seismic events; Intensity and magnitude of earthquakes	1
3	Vibration of SDOF systems under seismic forces; Calculation of elastic response spectra; Effect of local site conditions	1-2
4	Free and forced vibration of SDOF; Earthquake response of SDOF systems; Mid-Term Exam-1	1-2
5	Natural frequencies and corresponding mode shapes in MDOF systems	2
6	Earthquake response of MDOF systems, Mode superposition method,	2
7	Response spectrum analysis, Combination of modal maxima; Mid-Term Exam-2	2-6
8	Seismic behavior of RC structural members; Joints; Plastic Hinges; Capacity design principles	3-4
9	Earthquake resistant design principles; Earthquake codes; Limit States; Structural irregularities; Analysis methods	3-4-5
10	Elastic seismic force; Equivalent seismic force method; Modal analysis and dynamic analysis; Ductility concept	5-6
11	Earthquake damages to structures; Damages types in structural elements; Damage assessment; Mid-Term Exam-3	7
12	Repair and strengthening techniques; Repair materials; Strengthening of structural elements	5-8
13	Strengthening of structural systems with new elements; Strengthening design projects	5-8
14	Determination of structural safety; Structural performance evaluation concepts; Mid-Term Exam-4	9

Dersin İnşaat Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Matematik, fen bilimleri ve mühendislik bilgilerini uygulayabilme becerisi.		X	
b	Deney tasarlama, deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisi.			
c	Bir sistemi, ürünü veya süreci ekonomik, çevre, sosyal, politik, etik, sağlık ve güvenlik, yapılabirlik ve surdürebirlik gibi gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi.	X		
d	Farklı disiplinli takımlarda çalışabilme becerisi.	X		
e	Mühendislik problemini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi			X
f	Mesleki ve etik sorumluluklara sahip olma bilinci.			
g	Etkin sözlü ve yazılı iletişim kurabilme becerisi.			
h	Mühendislik çözümlerinin küresel ve toplumsal boyutlarda etkisini kavramak için geniş kapsamlı bir eğitime sahip olma özelliği.			
i	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci ve bunu yapabilme becerisi.		X	
j	Güncel/çağdaş konulara ilişkin bilgi sahibi olma özelliği.		X	
k	Mühendislik uygulamaları için gerekli teknikleri, çağdaş mühendislik ve hesaplama donanımlarını kullanabilme becerisi.			X

1: Az Katkı, 2. Kısmi Katkı, 3. Tam Katkı

Relationship between the Course and the Civil Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	An ability to apply knowledge of mathematics, science and engineering		X	
b	An ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data			
c	An ability to design a system , component or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability	X		
d	An ability to function on multidisciplinary teams	X		
e	An ability to identify, formulate and solve engineering problems			X
f	An understanding of professional and ethical responsibility			
g	An ability to communicate effectively			
h	The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context			
i	A recognition of the need for and an ability to engage in life-long learning		X	
j	A knowledge of contemporary issues		X	
k	An ability to use the techniques, skills and modern engineering tools necessary for engineering practice			X

1: Little Contribution, 2. Partial Contribution, 3. Full Contribution

<u><i>Düzenleyen (Prepared by)</i></u>	<u><i>Tarih (Date)</i></u> 05.04.2016	<u><i>İmza (Signature)</i></u>
--	--	--------------------------------