

Dersin Adı: Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı			Course Name: Earthquake Resistant Design Of Structures			
Kod (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
INS 456	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 (Turkish)	
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	INS 322/322E min DD veya INS 338/338E min DD					
Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)		Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Architecture Design)		Genel Eğitim (General Education)
	-		40	60		-
Dersin Tanımı (Course Description)	<p>Deprem hareketi ve özellikleri, Yeryüzünde ve yurdumuzda faylar ve tektonik bölgeler, Şiddet ve Büyüklük, Deprem spektrumları, Zemin durumunun deprem hareketine etkisi, Zemin-yapı etkileşimi, Yapıların serbest ve yer hareketi altında titreşimi, Modların birleştirilmesi yöntemi, Sönüm, Süneklik, Deprem etkisindeki betonarme yapı elemanlarının davranışı, Depreme dayanıklı yapı tasarımı, Plastik mafsallı, Boyutlamada kapasite ilkesi, Deprem yönetmeliği, Sınır durumlar, Yapısal düzensizlikler, Deprem etkisi altında çözüm yöntemleri, Betonarme yapılar için kurallar, Deprem hasarlarının türleri, Betonarme yapılarda onarım ve güçlendirme, Mevcut binalarda güvenlik belirlenmesi</p> <p>Earthquake motion and its characteristics, Faults and tectonic zones, Intensity and Magnitude, Earthquake spectra, Earthquakes and site conditions, Soil structure interaction, Free and forced vibration of structures under seismic effects, Mode superposition method, Damping, Ductility, Behavior of reinforced concrete (rc) structures under seismic loads, Design of earthquake resistant structures, Plastic hinge, Capacity approach in design, Earthquake resistant design codes, Limit conditions, Structural irregularities, Design methods for seismic effects, Rules for rc structures, Damages observed after earthquakes, Repair and retrofitting of rc structures, Assessment of existing buildings</p>					
Dersin Amacı (Course Objectives)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deprem hareketi ve özellikleri, yapıların deprem etkileri altındaki davranışı, depreme dayanıklı yapı tasarımının ilkeleri, deprem yönetmeliği, mevcut yapıların deprem güvenliklerinin incelenmesi 2. Öğretilen kavramları uygulamalar ile pekiştirmek 3. Elde edilen bilgileri mühendislik problemlerine uygulama yeteneğini kazandırmak <ol style="list-style-type: none"> 1. To provide the concepts for earthquake motion, behavior of structures under seismic effects, principles of earthquake resistant design of structures, relevant codes, assessment and retrofitting of 2. To provide applications for given concepts. 3. To give an ability to apply knowledge gathered on engineering problems 					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deprem hareketi ve özellikleri 2. Yapıların yer hareketi altındaki titreşimi 3. Deprem etkisindeki betonarme yapı elemanlarının davranışı 4. Depreme dayanıklı yapı tasarımı 					

	<p>5. Deprem yönetmeliği</p> <p>6. Deprem etkisi altında çözüm yöntemleri</p> <p>7. Deprem hasarlarının türleri, mevcut binalarda güvenlik belirlenmesi, betonarme yapılarda onarım ve güçlendirme; konularında bilgi ve beceri kazanırlar</p>
	<p>1. Earthquake motion and its characteristics</p> <p>2. Vibrations of structures under earthquake motion</p> <p>3. Behavior of reinforced concrete members subjected to earthquake ground motion</p> <p>4. Earthquake resistant design</p> <p>5. Earthquake resistant design code</p> <p>6. Methods of analysis for structures under earthquake loading</p> <p>7. Types of earthquake damages, earthquake safety assessment in existing structures, repair and strengthening in reinforced concrete structures</p>

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Deprem hareketi, Depremin oluşumu ve özellikleri, Depremin şiddet ve büyüklüğü	1
2	Yeryüzünde ve yurdumuzda faylar ve tektonik bölgeler, Dalga hareketi olarak deprem, Deprem hareketinin ölçümü	1
3	Deprem spektrumları, Zemin durumunun deprem hareketine etkisi, Zemin sıvılaşması, Zemin-yapı etkileşimi	1-2
4	Yapıların yer hareketi altında titreşimi, Tek serbestlik dereceli sistemler, Çok serbestlik dereceli sistemler, Modların birleştirilmesi yöntemi Modal spektral çözümleme Çerçevesi ve perdeli taşıyıcı sistem davranışı, Sönüm, Süneklik	1-2
5	Deprem etkisindeki betonarme yapı elemanlarının davranışı, Beton, Çelik, Döşeme, kiriş, kolon ve perdeler	3-4
6	Birleşim bölgeleri, Plastik mafsallı, Boyutlamada kapasite ilkesi	3-4
7	Depreme dayanıklı yapı tasarımı, Depreme karşı güvenlik, Deprem yönetmeliği, Sınır durumlar, Yapının genel davranışı, Yapısal düzensizlikler, Deprem etkisi altında çözüm yöntemleri, Boyutlama spektrumu	3-4-5
8	Elastik deprem yükü, Deprem bölgesi, Yapının kullanım türü, Yapının titreşim periyodu, Yapı ağırlığı, Deprem yükü etkisi, Spektrum, Taşıyıcı sistem sünekliği.	5-6
9	Eşdeğer deprem yükü yöntemi, Mod birleştirme yöntemi, Zaman tanım alanında hesap yöntemi, Yapı sistemleri.	5-6
10	Betonarme yapılar için kurallar, Döşeme, kiriş ve kolonlar, Kiriş-kolon birleşim bölgeleri, Perdeler, Temeller, Genel kurallar.	5-6
11	Kat yer değiştirmeleri, İstinat duvarları, Hazneler.	5-6
12	Yurdumuzdaki önemli depremler, Yapılarda deprem sonrası hasar belirlenmesi, onarım ve güçlendirme yöntemleri, Hasar belirlenmesi ve değerlendirilmesi Deprem hasarlarının türleri, Hasar ile ilgili bilgi toplama.	7
13	Betonarme yapılarda onarım ve güçlendirme, Onarım ve güçlendirme malzemeleri, Taşıyıcı sistem elemanlarının güçlendirilmesi.	5-7
14	Taşıyıcı sistemin yeni elemanlarla güçlendirilmesi, Güçlendirme projesi, Mevcut binalarda güvenlik belirlenmesi.	7

COURSE PLAN

Week	Topics	Course Learning Outcomes
1	Earthquake motion and its characteristics, Intensity and magnitude of an earthquake	1
2	Faults and tectonic regions in the earth and in Turkey, Earthquake as a wave motion	1
3	Response spectrums of earthquakes, Effects of soil conditions on earthquake, Soil liquefaction, Soil-structures interaction	1-2
4	Vibrations of structures under earthquake motion, Single- and multi-degree-of-freedom systems, Modal superposition analysis, Behavior of frame and shear wall systems, Damping, Ductility	1-2
5	Behavior of reinforced concrete structures subjected to earthquake ground motion, Concrete, steel, slabs, beams, columns and shear walls	3-4
6	Joints, Plastic hinge, Capacity concept in design	3-4
7	Earthquake resistant design, Safety to earthquakes, Design code, Limit states, General behavior of structure, Structural irregularities, Methods of analysis for structures under earthquake loading	3-4-5
8	Elastic equivalent earthquake load, Earthquake region, Fundamental period of structure, Acceleration spectrum, Ductility of structures	5-6
9	Method of elastic equivalent earthquake load, Method of modal combination, Analysis in time domain, Structural systems	5-6
10	Construction rules for reinforced concrete structures, Slabs, beams, columns, shear walls, column-beam joints, foundations	5-6
11	Story drifts, retaining walls and resevoirs	5-6
12	Major earthquakes in Turkey, Post-earthquake damage inspection and evaluation, Types of earthquake damages	7
13	Repair and strengthening in reinforced concrete structures, Repair and strengthening materials, Strengthening of structural elements	5-7
14	Strengthening of the structure by adding of new structural elements, strengthening project. Earthquake safety assessment in existing structures.	7

Dersin İnşaat Mühendisliği Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Mühendislik, fen ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi.		X	
2	Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerle birlikte özel gereksinimleri sağlık, güvenlik ve refahı göz önüne alarak çözüm üreten mühendislik tasarımı uygulama becerisi.			X
3	Farklı dinleyici gruplarıyla etkili iletişim kurabilme becerisi.			
4	Mühendislik görevlerinde etik ve profesyonel sorumlulukların farkına varma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamdaki etkilerini göz önünde bulundurarak bilinçli kararlar verme becerisi.			
5	Üyeleri birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, hedefler belirleyen, görevleri planlayan ve hedefleri karşılayan bir ekipte etkili bir şekilde çalışma yeteneği becerisi.			
6	Özgün deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik yargısını kullanma becerisi.		X	
7	Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi.	X		

Ölçek: 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

Relationship of the Course to Civil Engineering Student Outcomes

	Program Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.		X	
2	An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.			X
3	An ability to communicate effectively with a range of audiences.			
4	An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.			
5	An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.			
6	An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.		X	
7	An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.	X		

Scaling: 1: Little, 2: Partial, 3: Full

Tarih (Date) 29.03.2019	Bölüm onayı (Department approval)
-----------------------------------	--

Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)

Ders Kitabı (Textbook)	<p>1. Z. Celep, Deprem Mühendisliğine Giriş ve Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı, Beta Basım Yayım Dağıtım, İstanbul 2018.</p> <p>2. D.J. Dowrick; Earthquake Resistant Design and Risk Reduction, John Wiley & Sons, 2009.</p>		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<p>1. N.M. Newmark, E. Rosenblueth; Fundamentals of Earthquake Engineering, Prentice Hall, 1971.</p> <p>2. N. Bayülke, Depremler ve Depreme Dayanıklı Yapı, Deprem Araştırma Dairesi, 1979.</p> <p>3. T. Paulay, M.J.N. Priestly; Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings, John Wiley, 1992.</p> <p>4. R.W. Clough, J. Penzien, .J.; Dynamics of Structures, Mc Graw Hill, 1993.G.G.</p> <p>5. Penelis, A.J. Kappos; A.J.; Earthquake Resistant Concrete Structures, E&F Spon, London, 1997.</p> <p>6. Z. Celep, Yapı Dinamiği, Beta Dağıtım, İstanbul 2014.</p> <p>7. AS Elnashai, L DiSarno, Fundamentals of Earthquake Engineering, Wiley, England, 2015.</p> <p>8. A.K. Chopra; Dynamics of Structures, Prentice Hall, 2016.</p> <p>9. Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği, 2018.</p>		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	<p>Öğrencilere dersi daha iyi anlamaları amacı ile dönem boyunca dört ödev verilecek ve her bir ödev verildikten iki hafta sonra toplanacaktır.</p> <p>Each of the four homework problems is to be handed in two weeks after they are assigned.</p>		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	<p>Yok</p> <p>None</p>		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)	<p>Ödevlerin yapılması esnasında bilgisayar kullanımı teşvik edilmektedir.</p> <p>Computer use during the solution of homework problems is encouraged.</p>		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	<p>Yok</p> <p>None</p>		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)		
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)		
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)		