

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Betonarme Tasarımı				Reinforced Concrete Design		
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuar (Laboratory)
CIE325	6	3	6	3	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)	İnşaat Mühendisliği UOLP Civil Engineering DDP					
Dersin Türü (Course Type)	Zorunlu (Compulsory)		Dersin Dili (Course Language)	İngilizce (English)		
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	CIE 323 MIN DD					
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>Taşıyıcı sistemlerinin davranışı; Betonarme elemanlar, döşemeler, kirişler, kolonlar, temeller, istinat duvarları; beton ve çeliğin mekanik özellikleri, yükler, malzeme katsayıları, yük katsayıları; Betonarme kirişler, taşıma gücü hesap yöntemi, betonarme kirişlerin analizi; Aderans mekanizması; Betonarme kolon kapasitesi ve kolon davranışı, karşılıklı etkileşim diyagramları; Kesme kuvveti etkisi ve karşılanması; Burulma etkisinde betonarme elemanlar; Elastik hesap kabulleri ve taşıma gücü yöntemi ile kıyaslanması; Betonarme döşemeler, temeller ve istinat duvarları ve bu elemanların hesap esasları. Betonarme çerçeveler, birleşim noktaları, yeniden uyum ilkesi, konstrüksiyon esasları; Öngerilmeli beton, temel kavramlar ve hesap esasları.</p> <p>Behavior of structural systems; Reinforced concrete members, slab, beam, column, foundation, retaining wall; mechanical properties of concrete and steel, loads, material factors, load factors; RC beams, ultimate strength design and analysis of RC beams; Mechanism of bond transfer; RC column capacity and column behavior, column interaction diagram; shear design and reinforcement; Behavior of R/C members subjected to torsion; Elastic design assumptions and comparison with ultimate strength method; Basic principles and design of RC slabs, RC foundations and RC retaining walls; RC Frames, joints, redistribution, construction basics; Pre-stressed concrete, basic concept and design principles.</p>					
Dersin Amacı (Course Objectives)	<ol style="list-style-type: none">1. Taşıyıcı sistemlerin davranışını; beton ve çeliğin davranışını; betonarme kesit davranışını; betonarme kiriş, kolon, temel, döşeme ve istinat duvarlarının tasarım esaslarını; taşıma gücü hesap yöntemini; konstrüksiyon kavramlarını öğretmek.2. Elde edilen betonarme davranış bilgilerini mühendislik problemlerine uygulama yeteneğini kazandırmak. <ol style="list-style-type: none">1. To provide an understanding of behavior of structural systems, concepts of material behavior, reinforced concrete section behavior, basic design principles of beams, columns, foundations, slabs and retaining walls, philosophy and application method of ultimate strength design method, essential construction details.2. To enable students apply conceptual and technical knowledge of reinforced concrete behavior on engineering problems.					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<p>Bu dersi tamamlayan öğrenci,</p> <ol style="list-style-type: none">1. Taşıyıcı sistemlerin davranışı, yük aktarımı ve yapısal elemanlar arasındaki ilişki2. Betonarme elemanlarda kullanılan malzemeler, betonarme davranışı ve aderans3. Betonarme yapılarda yükler, yük etkileri, malzeme katsayıları, yük katsayıları,4. Eğilme ve/veya eksenel yük etkisindeki betonarme elemanların davranışı ve hesabı (kirişler ve kolonlar)5. Kesme ve burulma etkisindeki betonarme elemanların davranışı ve hesap esasları,6. Betonarme döşeme, temel ve istinat duvarlarının davranışı ve hesap esasları,7. Öngerilmeli beton kavramı ve hesap esasları <p>konularında bilgi ve beceri kazanır.</p> <p>Students completing this course will be able to comprehend:</p> <ol style="list-style-type: none">1. The behavior of structural systems, load paths and interaction between structural members.2. Materials and properties of reinforced concrete. Behavior of reinforced concrete and bonding.3. Loads, load effects in RC, material factors, load factors of reinforced concrete structures.4. Behavior and design of RC members subjected to bending and/or axial loads (beams and columns)5. Behavior and design procedures of RC members according to shear and torsion.6. Basic principles and design of RC slabs, RC foundations and RC retaining walls7. Pre-stressed concrete, basic concept and design principles.					

Ders Kitabı (Textbook)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mac Gregor, J., Reinforced Concrete: Mechanics and Design, Prentice-Hall International, 1998. ISBN: 0132176521 2. Atımtay, E., Reinforced Concrete Fundamentals, Vol.1 & Vol. 2, Bizim Büro Basımevi, Ankara, 1998. ISBN: 9759451700 		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Booklet of Tables / Diagrams for Reinforced Concrete Design, ITU Civil Engineering, 2016 2. İ. Aka, F. Keskinel, F. Çılı; O.C. Çelik; Betonarme, Birsen Yayınevi, 2001. ISBN: 9755112839 3. Celep, Z., Kumbasar, N., Betonarme Yapılar, Beta Dağıtım, İstanbul, 2009. ISBN: 9759540531 4. K.Özden, İ.Eren, A.Trupia, T.Öztürk; Öngerilmeli Beton, İ.T.Ü. 1994. ISBN: 9755611347TS500-Requirements for Design and Construction of Reinforced Concrete Structures (2000), Turkish Standards Institute, Ankara (in Turkish) 5. Specification for Buildings to be built in Seismic Areas. (2007) Ministry of Public Works and Housing. (in Turkish) 		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	<ul style="list-style-type: none"> • Öğrencilere, dersi daha iyi anlamaları amacı ile 2 ödev verilecek ve bu ödevler dönem içerisinde belirlenecek tarihlerde kontrol edilerek toplanacaktır. • Her öğrenci bu ders kapsamında bir dönem projesi hazırlayacaktır. Proje basitleştirilmiş bir betonarme yapının tasarımını, analizini ve teknik çizimlerini içermektedir. • Two Homeworks will be given in order to make the students understand the course better. All the parts of the homework are to be handed in the determined dates during the semester after they are assigned. • Each student will prepare a term project for this course. The project will involve the structural design, analysis and technical drawings of a simplified RC structure. 		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	<p>Kiriş testi: Yapı laboratuvarında öğrencilerle birlikte betonarme bir kirişin 4 noktadan yükleme deneyi yapılacaktır. Bu deney sırasında öğrenciler ilgili yönetmeliğe göre tasarlanmış bir betonarme kirişin eğilme ve kesme davranışını gözlemleyebileceklerdir.</p> <p>Beam Test: RC beam 4-point bending test will be performed with the students in the structural laboratory. During this tests students will be able to see the bending and shear behavior of a beam designed according to the relevant codes. Load, re-bar strain and deformation values will be handed to the students and they will be asked to obtain similar results with hand calculation as a homework.</p>		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	<p>Ödevlerin hazırlanması ve sunumu için ofis ve CAD programları kullanılacaktır.</p> <p>Office and CAD software will be used for presentation of homework and project.</p>		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)			
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmede Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	20
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	1	5
	Ödevler (Homeworks)	2	5
	Projeler (Projects)	1	20
	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	Taşıyıcı sistemlerin davranışı, yük aktarımı ve yapısal elemanlar arasındaki ilişki	1
2	Betonarme taşıyıcı elemanlar; beton ve çeliğin malzeme olarak mekanik özellikleri, malzeme katsayıları; Aderans kavramı, donatıda kenetleme ve ekleme.	2
3	Yükler ve yük etkileri, yapısal göçme, betonarmede yapısal güvenliğin sağlanması, yük katsayıları, yük grupları ve betonarmenin davranışı.	1-2-3
4	Betonarme kirişlerin mekaniği, dengeli donatı, zayıf /kuvvetli donatılı kesit, taşıma gücü yöntemi, betonarme kirişlerin ve tablalı kirişlerin analizi ve hesabı.	1-2-3-4
5	Betonarme kolon kapasitesi, eksendışı yüklü kolonlar, kolon karşılıklı etkileşim diyagramları, basit etriyeli ve fretli kolonlar,	1-2-3-4
6	Narin kolonların analizi ve hesabı, moment büyütme katsayısının elde edilmesi; etriyesiz kirişlerin diyagonal çekme göçmesi durumu, çatlamış kirişlerde yük aktarımı, kesme donatısı.	1-2-3-4
7	Kesme davranışı ve donatı hesabı, KİRİŞ TESTİ	1-2-5
8	Kesme ve burulma etkisindeki betonarme elemanların davranışı ve hesap esasları; kesme ve moment etkisi	1-2-5
9	Elastik hesap kabulleri, dikdörtgen kesitli kirişlerin elastik hesabı ve taşıma gücü yöntemi ile kıyaslanması.	1-2-3
10	Betonarme döşemeler; tek ve çift doğrultuda çalışan plak döşemelerin hesabı	1-2-6
11	Kirişsiz döşemeler, dişli döşemeler ve kast döşemelerin hesap esasları.	1-2-6
12	Betonarme temeller, tekil temellerin analiz ve hesabı; sürekli temellerin ve radye temellerin davranışı ve hesap esasları. YILIÇI SINAVI	1-2-6
13	İstinat duvarlarının davranışı ve hesap esasları.	1-2-6
14	Öngerilmeli beton kavramı ve hesap esasları	1-7

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	The behavior of structural systems, load paths and interaction between structural members;	1
2	Reinforced concrete structural members, mechanical properties of concrete and steel, material factors; Mechanism of bond transfer, development of anchorage and splicing of reinforcement	2
3	Loads and load effects, structural failure, providing safety in RC, the load factors, load groups, behavior of reinforced concrete	1-2-3
4	Mechanics of RC beam, over reinforced beam, balanced beam, ultimate strength design, analysis of RC beams, analysis of flanged beams	1-2-3-4
5	Column capacity, eccentrically loaded columns, column interaction diagram, tied and spiral columns.	1-2-3-4
6	Analysis and design of slender columns, determination of moment magnification factor. Diagonal tension failure of beam without stirrup, load transfer in a cracked beam, shear reinforcement	1-2-3-4
7	Shear design procedures BEAM TEST	1-2-5
8	Behavior of R/C members subjected to torsion, design for torsion, shear and moment	1-2-5
9	Elastic design assumptions, elastic analysis of beams with rectangular cross-sections, comparison with ultimate strength method,	1-2-3
10	R/C slabs, analysis and design of one way slabs and two way slabs.	1-2-6
11	Basic principles of flat slabs, joist slabs and waffle slabs	1-2-6
12	R/C foundations, analysis and design of spread footings, basic principles of combined footings and mat foundations. MIDTERM EXAM	1-2-6
13	R/C retaining walls behavior and design principles.	1-2-6
14	Pre-stressed concrete, basic concept and design principles.	1-7

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 sürdürülebilirlik gibi gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi.			X
d	Farklı disiplinli takımlarda çalışabilme becerisi.			
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.			
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			
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			
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>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u> 17.08.2017	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	-----------------------------------	-------------------------