

**İTÜ**  
**DERS KATALOG FORMU**  
**(COURSE CATALOGUE FORM)**

Dersin Adı				Course Name		
Betonun Kırılma Mekaniği				Fracture Mechanics of Concrete		
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
INS 317E	5	3	4	3	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)	İnşaat Mühendisliği Civil Engineering					
Dersin Türü (Course Type)	Seçmeli Elective		Dersin Dili (Course Language)	İngilizce (English)		
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	Yok / None					
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)		
	-	%50	%50	-		
Dersin İçeriği (Course Description)	<p>Lineer Elastik Kırılma Mekaniğinin (LEKM) ilkeleri. LEKM'nin betona uygulanması. Betonun iç yapısı ve kırılma süreci. Beton için lineer olmayan kırılma teorileri. Kırılma parametrelerinin saptanması için deney yöntemleri. Kırılma mekaniği ve basınç kırılması. Çekme halinde betonun şekil değiştirme yumuşamasının belirlenmesi. Kırılma mekaniğinin beton yapılara uygulanması. Yüksek performanslı çimentolu malzemelere uygulama</p> <p>Principles of Linear Elastic Fracture Mechanics (LEFM), Application of LEFM to concrete, Structure and fracture process of concrete. Nonlinear fracture models for concrete. Test methods for the determination of fracture parameters. Fracture mechanics and compressive failure. Determination of the tension softening response of concrete. Applications of fracture mechanics to concrete structures. Application to high performance cementitious materials.</p>					
Dersin Amacı (Course Objectives)	<p>1. Lineer Elastik Kırılma Mekaniğinin ilkelerinin öğretilmesi ve betonda uygulanması 2. Betonun iç yapısı ve kırılma sürecinin öğretilmesi 3. Beton için lineer olmayan kırılma teorilerinin öğretilmesi 4. Kırılma mekaniğinin beton yapılara uygulanması 5. Yüksek performanslı çimentolu malzemelerle uygulamalar</p> <p>1. Principles of Linear Elastic Fracture Mechanics, Application of LEFM to concrete. 2. Structure and fracture process of concrete. 3. Nonlinear fracture models for concrete. 4. Applications of fracture mechanics to concrete structures. 5. Application to high performance cementitious materials.</p>					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<p>Bu dersi başarıyla geçen öğrenciler:</p> <p>I. Lineer elastik kırılma mekaniği (LEKM) ilkeleri ve betonda uygulanması II. Betonun iç yapısı ve kırılma süreci III. Beton için lineer olmayan kırılma teorileri IV. . Kırılma parametrelerinin saptanması için deney metotları V. Kırılma mekaniği kavramı VI. Griffith Teorisi VII. . Basınç kırılması VIII. Çekme halinde betonun şekil değiştirme yumuşaması IX. . Kırılma mekaniğinin beton yapılara uygulanması X. Kırılma mekaniğinin yüksek performanslı çimentolu malzemelere uygulanması</p> <p>Students , who pass this course satisfactorily can:</p> <p>I. Principles of linear elastic fracture mechanics and its application to concrete II. Structure and fracture process of concrete III. Nonlinear fracture models for concrete IV. Test methods for determination of fracture parameters V. Fracture mechanics VI. Griffith's Theory VII. Compressive failure VIII. Tension softening response of concrete IX. Application of fracture mechanics to concrete structures X. Application to high performance cementitious materials</p>					

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	Shah, S.P., Swartz, S.E. and Oyyang, C., 1995, Fracture Mechanics of Concrete, John Wiley and Sons, New York. Karihaloo, B.L., 1995, Fracture Mechanics and Structural Concrete, Longman Scientific and Technical, London.		
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	Shah, S.P., Ahmad, S.H., 1994, High Performance Concretes and Applications, Edwards Arnolds. Van Mier, J.G.M., 1994, Fracture Processes of Concrete, CRS Press, New York.		
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>	Derste en az 6 ödev hazırlanmaktadır. At least 6 homeworks should be prepared for the lesson.		
<b>Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)</b>	Boyut etkisi için, 3 noktalı eğilme deneyi yapılmaktadır. Ayrıca kırılma deneyleri yapılmaktadır. Sertleşmiş çimento hamuru veya harçta, çentikli disk numunede yarma deneyi For the size effect, three point bending test is performed. In addition, fracture tests are conducted. Hardened cement past or mortar disc specimens with central notch are tested		
<b>Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)</b>	Temel bilgisayar bilgisi gerekmektedir. Basic computer skills are needed.		
<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>	-		
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)</b>	<b>Faaliyetler (Activities)</b>	<b>Adedi (Quantity)</b>	<b>Değerlendirmede Katkısı, % (Effects on Grading, %)</b>
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	40
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	2	10
	Ödevler (Homeworks)	4	0
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi (Term Paper)	-	-
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	1	0
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	50

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Ders Çıktısı
1	Giriş	I-II-V
2	Lineer elastik kırılma mekaniği (LEKM)'nin ilkeleri	I
3	Lineer elastik kırılma mekaniği (LEKM)'nin ilkeleri	I
4	LEKM'nin betona uygulanması	I
5	Betonun iç yapısı ve kırılma süreci	II
6	Beton için lineer olmayan kırılma teorileri	III
7	1. Ara sınav	I-II-III
8	Beton için lineer olmayan kırılma teorileri	III
9	Kırılma parametrelerinin saptanması için deney metotları	IV
10	Kırılma mekaniği ve basınç kırılması	V-VI-VII
11	Çekme halinde betonun şekil değiştirme yumuşamasının belirlenmesi	VIII
12	Kırılma mekaniğinin beton yapılara uygulanması	IX
13	2. Ara sınav	I-II-III-IV-V-VI-VII-VIII-IX
14	Kırılma mekaniğinin yüksek performanslı çimentolu malzemelere uygulanması	X

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction	I-II-V
2	Principles of linear elastic fracture mechanics	I
3	Principles of linear elastic fracture mechanics	I
4	Application of FM to concrete	I
5	Structure and fracture process of concrete	II
6	Nonlinear fracture models for concrete	III
7	1st Midterm	I-II-III
8	Nonlinear fracture models for concrete	III
9	Test methods for determination of fracture parameters	IV
10	Fracture mechanics and compressive failure	V-VI-VII
11	Determination of the tension softening response of concrete	VIII
12	Application of fracture mechanics to concrete structures	IX
13	2nd Midterm	I-II-III-IV-V-VI-VII-VIII-IX
14	Application to high performance cementitious materials	X

## Dersin İnşaat Mühendisliği Programıyla İlişkisi

Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)		Katkı Seviyesi		
		1	2	3
<b>a</b>	Matematik, fen bilimleri ve mühendislik bilgilerini uygulayabilme becerisi.			X
<b>b</b>	Deney tasarlama, deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisi.			
<b>c</b>	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.			
<b>d</b>	Farklı disiplinli takımlarda çalışabilme becerisi.			
<b>e</b>	Mühendislik problemini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi.			X
<b>f</b>	Mesleki ve etik sorumluluklara sahip olma bilinci.			
<b>g</b>	Etkin sözlü ve yazılı iletişim kurabilme becerisi.			
<b>h</b>	Mühendislik çözümlerinin küresel ve toplumsal boyutlarda etkisini kavramak için geniş kapsamlı bir eğitime sahip olma özelliği.			
<b>i</b>	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci ve bunu yapabilme becerisi.			
<b>j</b>	Güncel/çağdaş konulara ilişkin bilgi sahibi olma özelliği.			
<b>k</b>	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
<b>a</b>	an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering			X
<b>b</b>	an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data.			
<b>c</b>	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			
<b>d</b>	an ability to function on multidisciplinary teams.			
<b>e</b>	an ability to identify, formulate, and solve engineering problems			X
<b>f</b>	an understanding of professional and ethical responsibility			
<b>g</b>	an ability to communicate effectively			
<b>h</b>	the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context			
<b>i</b>	a recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning			
<b>j</b>	a knowledge of contemporary issues			
<b>k</b>	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>	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	---------------------	-------------------------