

Course Description Form	
Course Code and Name	MEM 436 Inrodution to Fracture Mechanic
Course Semester	Spring
Catalog Content	Macroscopic aspect of fracture, stress concentration and Griffith criterion of fracture, stress concentration factors . Theoretical strength and bonding energy, deformation, crack and crack growth, Linear Elastic Fracture Mechanics; fracture toughness, crack tip separation modes, stress field in an isotropic materials at the crack tip, plastic zone and size of plastic zone, variation in fracture toughness with thickness. Fracture toughness; crack extension force (G), crack opening displacement, J integral and their relations. Importance of K_{IC} in practice, post yield fracture mechanics. Microscopic aspect of fracture. Fracture in Metals. Fracture testing.
Textbook	M.A. Mayers,K.K Chawla, Mechanical Properties of Materials, Prentice Hall, 1999
Supplementary Textbooks	G.E. Diter, Mechanical Metallurgy, Mc Graw Hill, 1988 R.M. Caddell, Deformation and Fracture of Solids, Prentice Hall, 1980
Credit	2
Prerequisites of the Course (Attendance Requirements)	Materials Science, Mechanical Behavior of Materias
Type of the Course	Theoretical
Instruction Language	Turkish
Course Objectives	The question “what is the fracture?” should be answered and to be able to explained and designing materials for fracture.
Course Learning Outcomes	1.To know and explain fracture phenomena, 2.The factors effecting fracture and failure, 3. Calculating fracture mechanics parameters and designing material for fracture
Instruction Methods	Face to face Instruction and discussion
Weekly Schedule	1 Macroscopic aspect of fracture, Stress concentration and Griffith criterion of fracture, 2.Stress concentration factors, 3.Theoretical strength and bonding energy, 4.Deformation, crack and crack growth, 5. Linear Elastic Fracture Mechanics; fracture toughness, crack tip separation modes, 6. Stress field in an isotropic materials at the crack tip, Plastic zone and size of plastic zone, 7. Variation in fracture toughness with thickness. 8.Fracture toughness parameters; crack extension force (G), 9.Crack opening displacement, 10.J integral and their relations. 11.Importance of K_{IC} in practice, post yield fracture mechanics. 12. Microscopic aspect of fracture. 13.Fracture in Metals. 14 Fracture testing..

Teaching and Learning Methods <i>(These are examples. Please fill which activities you use in the course)</i>	Weekly theoretical course hours Weekly tutorial hours Reading Activities Internet browsing, library work Designing and implementing materials Report preparing Preparing a Presentation Presentations Preparation of Midterm and Midterm Exam Final Exam and Preparation for Final Exam			
Assessment Criteria		Numbers	Total Weighting (%)	
	Midterm Exams	1	% 40	
	Assignment			
	Application			
	Projects			
	Practice			
	Quiz			
	Percent of In-term Studies (%)	1	% 40	
	Percentage of Final Exam to Total Score (%)	1	% 60	
	Attendance			

Workload	Activity		Total Number of Weeks	Duration (weekly hour)					Total Period Work Load
	Weekly Theoretical Course Hours		14	2					28
	Weekly Tutorial Hours								
	Reading Tasks		7	1					7
	Studies		7	1					7
	Material Design and Implementation								
	Report Preparing								
	Preparing a Presentation								
	Presentations								
	Midterm Exam and Preparation for Midterm Exam		1	2					2
	Final Exam and Preparation for Final Exam		1	3					3
	Other (should be emphasized)								
	Total Workload								47
	Total Workload / 25								47/25
	Course Credit (ECTS)								2
Contribution Level Between Course Learning Outcomes and Program Outcomes	N	Program Outcomes		1	2	3	4	5	
	1	Adequate knowledge in mathematics, science and engineering subjects pertaining to the relevant discipline; ability to use theoretical and applied information in these areas to model and solve engineering problems.						X	
	2	Ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems; ability to select and apply proper analysis and modeling methods for this purpose.						X	
	3	Ability to design a complex system, process, device or product under realistic constraints and conditions, in such a way as to meet the desired result; ability to apply modern design methods for this purpose.						X	
	4	Ability to develop, select and use modern techniques and tools necessary for analysis and solution of complex problems in engineering applications; ability to use information technologies effectively.						X	

	5	Ability to design and conduct experiments, gather data, analyze and interpret results for examination of engineering problems or discipline-specific research topics.					X	
	6	Ability to work efficiently in intra-disciplinary teams.		X				
	7	Ability to work efficiently in multi-disciplinary teams.				X		
	8	Ability to communicate effectively in Turkish, both orally and in writing; knowledge of a minimum of one foreign language.			X			
	9	Ability to write effective reports and understand written reports, to prepare design and production reports, to make effective presentations, to give clear and understandable instructions and to receive.			X			
	10	Recognition of the need for lifelong learning; ability to access information, to follow developments in science and technology, and to continue to educate him/herself.		X				
	11	Conformity to ethical principles, professional and ethical responsibility; Information on standards used in engineering applications.		X				
	12	Knowledge on practices in business, such as project management, risk management and change management.			X			
	13	Knowledge about awareness of entrepreneurship, innovation, and sustainable development.	X					
	14	Knowledge about contemporary issues and the global and societal effects of engineering practices on health, environment, and safety.			X			

	15	Knowledge about awareness of the legal consequences of engineering solutions.	X						
The Course's Lecturer(s) and Contact Informations	1. Burhanettin İnem , binem@gazi.edu.tr								

Ek 7: Ders Tanımlama Formu

DERS TANIMLAMA FORMU	
Dersin Kodu ve Adı	MEM 436 Kırılma Mekaniğine Giriş
Dersin Yarıyılı	Bahar
Dersin Katalog Tanımı (İçeriği)	Kırılma ve kopma kavramları, gerilim yığılması ve Grifit kırılma kriteri, gerilim yığılmasını sağlayan nedenler. Teorik dayanım (bağlanma) enerjisi, deformasyon, çatlak oluşumu ve büyümesi, Lineer Elastik Kırılma Mekaniği; kavramsal olarak kırılma tokluğu, çatlak ucu açılma (kırılma) tipleri, izotropik katılarda çatlak ucu gerilim yığılması, plastic bölge ve boyutu, parça kalınlığına bağlı olarak kırılma tokluğu değişimi. Kırılma tokluğu değişkenleri;çatlak ilerleme kuvveti, çatlak ucu ayrışması, J integral ve bunlar arası ilişkiler. Uygulamalarda K_{Ic} önemi, Akma sonrası kırılma mekaniği.
Temel Ders Kitabı	M.A. Mayers,K.K Chawla, Mechanical Properties of Materials, Prentice Hall, 1999
Yardımcı Ders Kitapları	G.E. Diter, Mechanical Metallurgy, Mc Graw Hill, 1988 R.M. Caddell, Deformation and Fracture of Solids, Prentice Hall, 1980
Dersin Kredisi (AKTS)	2
Dersin Önkoşulları (Ders devam zorunlulukları, bu maddede belirtilmelidir.)	Malzeme Bilmi, Malzemelerin Mekanik Davranışı
Dersin Türü	Teorik
Dersin Öğretim Dili	Türkçe
Dersin Amacı ve Hedefi	Kırılma nedir sorusunun cevaplanabilmesi ve kırılmaya karşı malzemenin tasarlanabilmesi.
Dersin Öğrenim Çıktıları	1.Kırılma olayının bilinmesi ve açıklanabilmesini sağlamak, 2.Kırılmayı etkileyen faktörlerin kavramsal olarak ve mühendislik anlamda tanımlanması, 3.Gevrek (LEKM) kırılmanın açıklanabilmesi, 4.Sünek kırılmanın ve kırılma tokluğunun belirlenmesi ve hasaplanabilmesi.
Dersin Veriliş Biçimi	Yüz yüze anlatım ve tartışma
Dersin Haftalık Dağılımı	1.Kırılma ve kopma kavramları, Metal, Seramik ve Polimerlerde tipik kırılma, 2.Gerilim yığılması ve Grifit kırılma kriteri, 3.Gerilim yığılmasını oluşturan nedenler. 4.Teorik dayanım (bağlanma) enerjisi, 5.Deformasyon, çatlak oluşumu ve büyümesi, 6.Lineer Elastik Kırılma Mekaniği; kavramsal olarak kırılma tokluğu, 7. Çatlak ucu açılma (kırılma) tipleri ve K_{Ic} , K_{IIc} , K_{IIIc} 8. İzotropik katılarda çatlak ucu gerilim yığılması, plastik bölge ve boyutu, 9.Parça kalınlığına bağlı olarak kırılma tokluğu değişimi. 10.Kırılma tokluğu değişkenleri;çatlak ilerleme kuvveti (G), çatlak ucu ayrışması, 11.J integral, 12.R eğrisi ve kırılma tokluğu değişkenleri arasındaki ilişkiler. 13.Uygulamalarda K_{Ic} önemi, 14.Akma sonrası kırılma mekaniği.

Öğretim Faaliyetleri (Burada belirtilen faaliyetler için harcanan zaman krediyi belirleyecektir. Dikkatli doldurulması gerekmektedir.)	Haftalık teorik ders saati Haftalık uygulamalı ders saati Okuma Faaliyetleri İnternetten tarama, kütüphane çalışması Materyal tasarlama, uygulama Rapor hazırlama Sunu hazırlama Sunum Ara sınav ve ara sınava hazırlık Final sınavı ve final sınavına hazırlık		
Değerlendirme Ölçütleri		Sayısı	Toplam Katkısı (%)
	Ara sınav	1	%40
	Ödev		
	Uygulama		
	Projeler		
	Pratik		
	Kısa Sınav		
	Dönemiçi Çalışmaların Yıl İçi Başarıya Oranı (%)		%40
	Finalin Başarıya Oranı (%)		%60

Dersin İş Yüğü	Etkinlik		Toplam Hafta Sayısı	Süre (Haftalık Saat)	Dönem Sonu Toplam İş Yüğü		
	Haftalık teorik ders saati		14	2	28		
	Haftalık uygulamalı ders saati						
	Okuma Faaliyetleri		7	1	7		
	İnternette tarama, kütüphane çalışması		7	1	7		
	Materyal tasarlama, uygulama						
	Rapor hazırlama						
	Sunu hazırlama						
	Sunum						
	Ara sınav ve ara sınava hazırlık		1	2	2		
	Final sınavı ve final sınavına hazırlık		1	3	3		
	Diğer						
	Toplam iş yüğü				47		
	Toplam iş yüğü/ 25				47/25		
	Dersin AKTS Kredisi				2		
Ders Çıktıları ile Program Çıktıları Arasındaki Katkı Düzeyi	No	Program Çıktıları	1	2	3	4	5
	1	Matematik, fen bilimleri ve ilgili mühendislik disiplinine özgü konularda yeterli bilgi birikimi; bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri, karmaşık mühendislik problemlerinde kullanabilme becerisi.					X
	2	Karmaşık mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi; bu amaçla uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçme ve uygulama becerisi.					X
	3	Karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi; bu amaçla modern tasarım yöntemlerini uygulama becerisi.					X
	4	Mühendislik uygulamalarında karşılaşılan karmaşık problemlerin analizi ve çözümü için gerekli olan modern teknik ve araçları geliştirme, seçme ve kullanma becerisi; bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi.					X
	5	Mühendislik problemlerinin veya disipline özgü araştırma konularının incelenmesi için deney tasarlama, deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisi.					X

	6	Disiplin içi takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi	X				
	7	Disiplinler arası takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi			X		
	8	Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi.		X			
	9	Etkin rapor yazma ve yazılı raporları anlama, tasarım ve üretim raporları hazırlayabilme, etkin sunum yapabilme, açık ve anlaşılır talimat verme ve alma becerisi.		X			
	10	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojiadaki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi.	X				
	11	Etik ilkelerine uygun davranma, mesleki ve etik sorumluluk bilinci; mühendislik uygulamalarında kullanılan standartlar hakkında bilgi.	X				
	12	Proje yönetimi, risk yönetimi ve değişiklik yönetimi gibi, iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi;		X			
	13	Girişimcilik, yenilikçilik hakkında farkındalık; sürdürülebilir kalkınma hakkında bilgi.	X				
	14	Mühendislik uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ve çağın mühendislik alanına yansıyan sorunları hakkında bilgi		X			
	15	Mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık.bilinci	X				
Dersi Verecek Öğretim Eleman(lar)ı ve İletişim Bilgileri		1. Prof.Dr.Burhanettin İNEM, binem@gazi.edu.tr					