

MM 486 Hasar Analizine Giriş				MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ					
Yarıyıl	Eğitim ve Öğretim Yöntemleri							Krediler	
	Teori	Uyg.	Lab.	Proje/Alan Çalışması	Ödev	Diğer	Toplam	Kredi	AKTS
8	42	0	5	0	5	23	75	3	3.0
Ders Dili	Türkçe								
Zorunlu / Seçmeli	Seçmeli								
Ön şartlar	MM 207 E								
Dersin İçeriği	Giriş. Malzemelerin mekanik davranışları. Teknolojik hatalar. Mikro kırılma mekanizmaları. Aşınma, korozyon ve oksitlenme. Hasar analiz çalışmaları.								
Dersin Amacı	Bu dersin amacı hasar tipleri ve hasar oluş mekanizmaları hakkında bilgi vermek, hasarlı elemanların analizinin nasıl yapılacağını öğretmek ve çözüm yolları önermektir.								
Öğrenme Çıktıları ve Yeterlilikler	Bu dersi alan öğrenciler mühendislik malzemelerinde oluşan hasar tipleri ve mekanizmaları hakkında bilgi sahibi olacak, hasar sorunlarını çözme becerisi kazanacaktır.								
Ders Kitabı ve/veya Kaynaklar	1) Eryürek I.B. "Hasar Analizi", 1 basım, İTÜ Makine Fakültesi, Birsen yayınevi, İstanbul, 1993. 2) Gürleyik M.Y. "Hasar Bilgisi", KTÜ yayın no 3, Trabzon, 1976. 3) Charlie R.B. Cloudhury A., "Failure Analysis of Engineering Materials", McGraw-Hill NY, 2002. 4) Norman Eç Dowling, "Mechanical Behaviour of Materials" (Engineering Methods for Deformation, Fracture and Fatigue), 2nd ed., Prentice Hall NJ, 1999. 5) Lipson, C. "Basic Course in Failure Analysis", Machine Design, pp.154, 1970. 6) Metals Handbook, "Fractography and Atlas of Fractographs", ASM vol.9, 1974. 7) Metals Handbook, "Failure Analysis and Prevention", ASM vol.10, 1975. 8) Metals Handbook, "Failure Analysis and Prevention", ASM vol.11, 1986. 9) Askeland, D.R., "The Science and Engineering of Materials", 4th ed., Thomson/Brooks/Cole, USA, 2003. 10) Pat L. Mangonon, "The Principles of Materials Selection for Engineering Design", Prentice Hall NJ, 1999. 11) Ashby, M.F., "Materials Selection in Mechanical Design", Pergamon Pres, 1992. 12) Flinn, R.A., "Engineering Materials and Their Application", 4th ed., Houghton Mifflin Co., Boston, 1994. 13) Onaran, K., "Malzeme Bilimi", 4. Basım, Bilim Teknik yayınevi, İstanbul, 1193. 14) Doruk, M., "Korozyon ve Önlenmesi", ODTÜ yayın no 70, 1982. 15) Oğuz, B., "Ark Kaynağı", Murat Matbaası, İstanbul, 1975. 16) Oğuz, B., "Dökme Demir Kaynağı", Murat Matbaası, İstanbul, 1974. 17) Erdoğan, T., "Metalik Malzemelerin Uygulamalı Optik Metalografisi", Segem yayın no 98, Ankara, 1982. 18) Erdoğan, T., "Mühendisler için Malzeme Seçimi", TMMOB yayın no 119, Ankara, 1986.								
Değerlendirme Ölçütleri						Varsa (X) olarak işaretleyiniz	Yüzde (%)		
	Ara Sınavlar					X	40		
	Kısa Sınavlar								
	Ödevler					X	10		
	Projeler								
	Dönem Ödevi								
	Laboratuvar					X	10		
	Diğer								
	Dönem Sonu Sınavı					X	40		
Ders Sorumluları									
Hafta	Konular								
1	Giriş: Hasarın tanımı, sınıflandırılması, bir hasarın tespitinde izlenecek yol.								
2	Malzemelerin mekanik davranışları: çekme, burulma, eğme ve yorulmada aşırı yükleme durumunda kırılma. Asal gerilmeler, gerilme dağılımı, üç eksenli gerilme ve zorlama.								
3	Düzlem gerilme, düzlem şekil değiştirme, gerilme yığılması, çatlak yayılması, sünek ve gevrek kırılma.								
4	Kırılma başlangıcının belirlenmesi, sıcaklığın ve yükleme hızının etkisi, ısı genleşme ve ısı gerilmeler.								
5	Teknolojik hatalar: hasarların sebepleri: malzeme hataları, yanlış malzeme seçimi, hatalı imalat, konstrüksiyon ve montaj.								
6	Kaynak hataları, hatalı ısı işlem,kalıntı gerilmeler, sıcak ve soğuk çatlama.								
7	Aşınma, aşırı yükleme, anormal sıcaklık, şiddetli titreşim, darbe, çarpışma, ısı şok vb.								
8	1. ARASINAV								
9	Mikro kırılma mekanizmaları: kayma, klivaj, ikiz oluşumu, karışık kırılma, yırtılma, taneler arası kırılma, yorulma kırılması								
10	Çevrenin kırılmada etkisi, kırılma yüzeylerinin karşılaştırılması, mikro ve makro kırılma ilişkileri.								
11	Aşınma mekanizmaları ve aşınma çeşitleri, aşınma hasarlarının analizi. Korozyon ve oksitlenme.								
12	Korozyon çeşitleri, korozyonun önlenmesi, korozyon hasarlarının analizi, çinko azalması, Hidrojen gevrekleşmesi, dökme demirde grafitleşme.								
13	Hasar analiz çalışmaları: basınçlı kaplar ve borular, kırılmış otomobil elemanları, türbin kanatları, çelik zimbalar, kaynaklı elemanların hasar analizleri.								
14	2. ARASINAV								