



## Ders Bilgi Formu

Ders Adı	Kodu	Yerel Kredi	AKTS	Ders (saat/hafta)	Uygulama (saat/hafta)	Laboratuvar (saat/hafta)
Malzeme Dayanımı ve Güvenliği	MEM6101	3	7.5	3	0	0

Önkoşullar	Yok
------------	-----

Yarıyıl	Güz, Bahar
---------	------------

Dersin Dili	Türkçe
-------------	--------

Dersin Seviyesi	Doktora Seviyesi
-----------------	------------------

Ders Kategorisi	Temel Meslek Dersleri
-----------------	-----------------------

Dersin Veriliş Şekli	Yüz yüze
----------------------	----------

Dersi Sunan Akademik Birim	Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü
----------------------------	--

Dersin Koordinatörü	Ahmet Ünal
---------------------	------------

Dersi Veren(ler)	Ahmet Ünal, Ergun Keleşoğlu
------------------	-----------------------------

Asistan(lar)ı	
---------------	--

Dersin Amacı	Konstrüksiyonda üretim aşamasında ve servis koşullarından dolayı oluşan hasar analizinin incelenmesi. Uçaklarda ve basınçlı kaplarda hasara tolerans yaklaşımı ile emniyetli ömür sürecinin tekrardan ele alınması, yükleme spektumu sonucu emniyetli ömrün belirlenmesi.
--------------	---

Dersin İçeriği	Hasar analizi, kırılma teorileri, elastik-plastik kırılma mekaniği, yorulma çatlak ilerlemesi, değişken genlikte yorulma çatlak ilerlemesi, korozyonlu yorulma ve kırılma hasara toleranslı yaklaşım, basınçlı kaplar millerde hasar analizi, dişli çark yay ve kompozit malzemelerde kırılma ve yorulma.
----------------	---

Opsiyonel Program Bileşenleri	Yok
-------------------------------	-----

### Ders Öğrenim Çıktıları

1	İmalatta ve kullanımda ömür emniyetli tasarım yerine hasara tolerans yaklaşımı kullanarak yeni modelleri geliştirme becerisi kazanır.
2	Kullanılacak NDT yönteminin alt duyarlılık sınırına göre proof test süreçlerini belirleyerek güvenli çalışma koşullarını belirleyebilir.
3	Malzemelerin üretiminde ve kullanımında ihtiyaç duyulacak özellikleri ortaya koyabilir.

### Haftalık Konular ve İlgili Ön Hazırlık Çalışmaları

Hafta	Konular	Ön Hazırlık
1	Hasar Analizi, Hasar oluşum nedenleri, Yük spektrumları, Yükleme koşulları, Hasar Analizi Yöntemleri, Hasar oluşum türüne karşı alınacak önlemler	Ref 1
2	Kırılma teorileri, Gevrek kırılma teorileri ve kırılma koşulları, Çatlak ucu gerilme analizleri, Westergaard Stress Fonksiyonlarının incelenmesi, Eliptik ve yarı eliptik hatalar ve modellenmesi (STP 381'e göre), Lineer Elastik Kırılma mekaniği, Gerilim Şiddet Faktörü ve Kırılma Tokluğunun ASTM E 346'ya göre bulunması	ASTM E 346

3	Elastik-Plastik Kırılma Mekaniği, Çatlak Oluşum Değeri (COD), BS 5768'e göre saptanması, J-İntegral, ASTM 813'e göre saptanması, Elastik-Plastik Kırılma Mekaniği'ne yeni yaklaşımlar ve uygulamaları	BS 5768, ASTM 813
4	Yorulma Çatlak İlerlemesi, Yorulma Çatlak İlerlemesi-Gerilim Şiddet Aralığı Eşitlikleri, Analizi ve uygulaması, Falstrap, Falstran ve Onera Modelleri, Scijive yaklaşımları, Tasarımda Yorulma Çatlak İlerlemesi verilerinin kullanılması ve uygulamalar	Ref 1, 2
5	Değişken Genlikte Yorulma ve Çatlak İlerlemesi, Değişken Genlikte Yorulma Modelleri (Sürekli, Süreksiz, Düzenli, Düzensiz), Tek pikli aşırı Yükleme incelenmesi, Aşırı Yüklü (Over-Load) çatlak ucu Plastisitesi, Geciktirme etkisi (Delaying Effect)'in analizi ve yorumları, korelasyonları, Konunun helikopter kanadı ve havacılık endüstrisinde uygulamaları, Madde 4 ve 5'in uygulamaları, modellerin performansları	Ref 1, 2
6	Korozyonlu Yorulma ve Kırılma, Korozi ortamda gerilim şiddetinin incelenmesi, Gerilmeli Korozyon çatlama ve kırılma, Kırık yüzey analizleri, Korozi ortamda Yorulma ve yorulma çatlak ilerlemesi, Slow Strain Test'in analizi, Ortam-Malzeme ikilemindeki uygulamalar	Ref 1
7	Basıncılı Kaplar, İnce ve Kalın Cidarlı Basıncılı Kaplarda Gerilme Analizi, Lamé Teoremleri, Yarı eliptik hataların basıncılı kap üzerinde modellenmesi, İnce cidarlı kaplardaki hata türleri (üretim+servis koşullarındaki), ASTM Pressure Vessel Code'ye göre basıncılı kap ömür hesaplarında Kırılma mekaniği yaklaşımının kullanımı	Ref 2
8	Ara Sınav 1	Ref 1, 2
9	Millerdeki Hasar Analizi, Dönel miller ve Akslarda yükleme koşulları ve yük spektrumları, Mil Malzemeleri, mil üretimi, uygulanan ısı işlemler ve bu aşamada oluşan hatalar, Mil kırılmalarına karşı alınacak önlemler ve uygulamalar.	Ref 1, 2
10	Dişli çark Kırılmaları, Dişli üretimi ve ısı işlem teknikleri ve bu aşamada oluşan hatalar, Diş dibi kırılmaları, kırılma türleri ve kırık yüzey incelemesi, Dişli çarklarda kırılmaya karşı alınacak önlemler	Ref 1, 2
11	Yaylar ve kırılmaları, Helisel ve yaprak yay formülasyonu, gerilme analizi, Yay üretim teknikleri ve ısı işlemleri, Yaylardaki kırılma türleri ve alınacak önlemler	Ref 1, 2
12	Kompozit malzemelerde Kırılma ve Yorulma, Kırılma mekaniğinin kompozit malzemelere uygulanması, Plastik matrisli kompozitlerde yorulmanın incelenmesi, Çatlak ilerlemesinin istatistiksel modelleri, Çatlak ilerlemesini durdurma teknikleri ve hasarın önlenmesi, Havacılık ve savunma sanayiindeki uygulamalar	Ref 2
13	Baltepeği kompozitlerde hasar analizi, petek ölçülerine göre seçilecek NDT yöntemlerinin uygulanabilirliği, uçak kanadı ve helikopter parçalarının doğrudan uygulanması	Ref 2
14	Kemiklerde kırılma türleri, open fracture de internal ve external fiksator uygulamaları, kırık önleyici implant seçimi, Zespol ve İlizarov fiksatorü kullanımında hasar analizi	İlgili Kaynaklar
15	Final	İlgili Kaynaklar

## Değerlendirme Sistemi

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım		
Laboratuvar		
Uygulama		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	1	0
Ödev	1	15
Sunum/Jüri	1	15
Projeler		
Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar	1	30
Final	1	40
<b>Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı</b>		60
<b>Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı</b>		40
<b>TOPLAM</b>		100

<b>AKTS İşyükü Tablosu</b>			
Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	16	3	48
Laboratuvar			
Uygulama			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması			
Derse Özgü Staj			
Ödev	1	111	111
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	1	10	10
Projeler			
Sunum / Seminer	1	15	15
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	20	20
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	20	20
<b>Toplam İşyükü</b>			224
<b>Toplam İşyükü / 30(s)</b>			7.47
<b>AKTS Kredisi</b>			7.5

Diğer Notlar	Yok
--------------	-----