

Okan Üniversitesi MYO

MUTK216

TAHRİBATSIZ MALZEME MUAYENESİ

Ders Yürütücüsü:

Öğr. Gör. Eren Kayaoğlu

eren.kayaoglu@okan.edu.tr

DERS 0

Öğr. Gör. Eren Kayaoğlu

Makine Yük. Müh. [Mech. Eng., MSc.]

İletişim: E-Posta >>> eren.kayaoglu@okan.edu.tr

- İTÜ Makina Fakültesi / Ar. Gör. (2007-2015)
- Tekno-Girişim Ar-Ge Firması / Kurucu (2013-.....)
 - ✓ Savunma Sanayi Titreşim İzolatörleri (Anti-Vibrasyon Ürünleri / Hava - Deniz - Kara Sist.)
 - ✓ Ürün Geliştirme ve Mekanik Tasarım
- Okan Üniversitesi MYO Uçak Teknolojisi Prog. / Öğr. Gör. (2019-.....) Yarı Zamanlı

MUTK216 – Tahribatsız Malzeme Muayenesi

- **Web Sayfası:** okanuni.eren.xyz
- **Ders Notları:** Sunum Dosyaları + Önerilen Kaynaklar
- **İletişim:** E-Posta >>> eren.kayaoglu@okan.edu.tr

MUTK216 – Tahribatsız Malzeme Muayenesi

Ders Sunumları (.pdf) + Kaynaklar

<http://okanuni.eren.xyz>

Web adresinden indirebilirsiniz.

MUTK216 – Tahribatsız Malzeme Muayenesi

Ders Uygulama Belgesi (Syllabus)



Ders Kodu: MUTK216 / 2024-2025 Bahar Dönemi

- Ders Adı: Tahribatsız Malzeme Muayenesi
- Dersin Açıldığı Program: Uçak Teknolojisi

Kredi: 3

AKTS Kredi: 5.0

Teorik: 3

Pratik: 0

- Ders Gün ve Saati: Grup 1 / Cuma 10.20-12.00 / B blok 110

Ders Saatleri

İki ders (45 dak.) ve bir ara (10 dak.) şeklinde ders yapılacaktır.

10.20 – 11.05

11.15 – 12.00

- Ders sırasında dersliğe **giriş çıkış serbest DEĞİLDİR.**
 - İlk 15 dakikadan sonra gelen öğrenci derse alınmayacaktır.
-

MUTK216 – Tahribatsız Malzeme Muayenesi

Dersin Uygulanması

- Devam durumu
- Mazeret sınav hakkı başvurusu
- Takvim / Ara Sınavlar + Final Sınavı Tarihleri
- Harf Notları / Not Ağırlıkları
- Ders Notları: Sunum Dosyaları + Kaynaklar
- Kapsam / Çıktı ve hedefler / Konu Başlıkları / Anahtar kelimeler

Devam Durumu

- ✓ Öğrenciler derse yüz yüze katılım hususunda serbesttir.
 - ✓ Yoklamalar ders geçme notuna doğrudan yansıtılmayacaktır.
 - ✓ YÖK kayıtları için yoklama alınabilir.
 - ✓ Öğrenciler derste anlatılan tüm konulardan sorumludur.
-

Devam Durumu

- ✓ ~~Yönetmelik gereği, öğrencilerin teorik derslerin en az %70'ine devam etmesi gerekmektedir.~~

	İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ ÖN LİSANS VE LİSANS EĞİTİM-ÖĞRETİM VE SINAV YÖNETMELİĞİ	Doküman No	YT.OKN.001	
		Yayın Tarihi	01.Kasım.2015	
		Revizyon No	02/11	
		Senato Karar No		
		Revizyon Tarihi	08.04.2020	
		Sayfa No	9	19

Devam

MADDE 32 – (1) Öğrenciler, kayıtlı oldukları programın her dersine, uygulama ve laboratuvar çalışmalarına, bunların gerektirdiği ya da ilgili öğretim elemanının gerekli gördüğü sınav ve diğer çalışmalara katılmakla yükümlüdürler. Öğrencilerin derslerin tamamına devamı esastır. Teorik derslerin en az %70'ine, uygulamalı derslerin ise en az %80'ine devam etmeyen öğrenciler devamsız kabul edilirler. Derse asgari devam zorunluluğunu sağlayamayan öğrenci o dersten başarısız sayılır ve yarıyıl sonu/yıl sonu/bütünleme sınavlarına giremez. Devamsızlık nedeniyle başarısız olunan derslerin tekrarında devam zorunluluğu vardır.

(2) Senato tarafından belirlenen esaslara uygun sağlık raporu alan öğrencilerin raporlu olduğu süreler ile Türkiye'yi/Üniversiteyi temsilen yurt içi ve yurt dışı sportif, kültürel, bilimsel ve sanatsal etkinliklere katılmasına izin verilen öğrencilerin bu etkinliklerde buldukları süreler devamsızlık hesabında dikkate alınmaz.

(3) Öğrencilerin devam durumları, ilgili dersin öğretim elemanları tarafından izlenir.

Yönetmelikler

- Yönetmelikler - İstanbul Okan Üniversitesi
 - <https://www.okan.edu.tr/sayfa/6607/yonetmelikler>
 - İstanbul Okan Üniversitesi Ön Lisans ve Lisans Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği
 - <https://www.okan.edu.tr/uploads/pages/yonetmelikler/istanbul-okan-universitesi-on-lisans-ve-lisans-egitim-ogretim-ve-sinav-yonetmeliği-13052020.pdf>
-

Mazeret Sınavı Hakkı

- ✓ Çeşitli sebeplerle sınavlarını kaçıran öğrenciler için mazeret sınav hakkı, “**Ön Lisans ve Lisans Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği**” **34/4 maddesinde** belirtilen durumların gerçekleşmesi ve bunun belgelendirilmesi şartıyla; **öğrencinin dilekçe ile başvuruda bulunması** ve yönetim kurulu kararı ile verilmektedir.
 - ✓ O’Learn üzerinden yapılan sınavlarda, toplu olarak yaşanan sistem hataları haricinde (ortak dersler için), bireysel olarak karşılaşılan hatalarda da benzer olarak dilekçe ile başvuru yapılarak sürecin yürütülmesi gerekmektedir.
-

Mazeret Sınavı Hakkı

- 1) Öğrencilerin mazeret sınavı hakkı alabilmesi için geçerli bir sebep ve gerekli belgeleri sunması gerekmektedir.
 - 2) Final sınavlarına giremeyen öğrencilerin, web sayfasındaki başvuru dilekçesini doldurarak, yönetmelikte ifade edilen belgeleri dilekçe ekinde sunarak, **sınav tarihi itibariyle en geç 1 hafta içerisinde** başvuruda bulunması gerekmektedir.
-

Mazeret Sınavı Hakkı

- 3) Başvuru dilekçesinin öğrencinin danışmanı tarafından ön onay verilerek işleme alınması gerekmektedir. **Program başkanlığı ve danışman ile temas kurulmalıdır.**
 - 4) Bazı öğrencilerin doğrudan dersin hocasına başvuru yaptığı görülmektedir. Sınav hakkı tanımlanabilmesi için öncelikle **yönetim kurulu kararı** alınması gerekmektedir.
-

Mazeret Sınavı Başvuru Dilekçesi

- Öğrenci İşleri - Öğrenci Dilekçe ve Formlar - İstanbul Okan Üniversitesi
 - <https://okan.edu.tr/sayfa/7812/ogrenci-dilekce-ve-formlar>
 - Mazeret Sınavı Hakkı Başvuru Dilekçesi (Türkçe-İngilizce)
 - <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https://okan.edu.tr/uploads/pages/ogrenci-dilekce-ve-formlar/frogr040-mazeret-sinavi-hakki-basvuru-dilekcesi-make-up-exam-application-letter-turkce-ve-ingilizce-10122020.docx>
-

Mazeret Sınavı Hakkı

- ✓ Öğrencinin, hastalık, afet, zorunlu seyahat, iş, staj ve benzeri **mücbir sebeplerle sınava katılamayacak** olması durumunda; bunu dersin hocasına önceden mesaj veya e-posta ile yazılı şekilde bildirmesi bürokratik prosedürleri azaltmak açısından faydalı olacaktır.
-

Ders Kodu: MUTK216 / 2024-2025 Bahar Dönemi

- AKADEMİK TAKVİME GÖRE

Dönem Başlangıç: 03 Şubat 2025

Dönem Bitiş: 15 Mayıs 2025

Finaller: 16 – 28 Mayıs 2025

Dönemlik Ders Takvimi (2024-2025 Bahar Dönemi)

1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	5. Hafta	6. Hafta	7. Hafta
7 Şubat	14 Şubat	21 Şubat	28 Şubat	7 Mart	14 Mart	21 Mart
<i>Tanıtım</i>						
8. Hafta	9. Hafta	10. Hafta	11. Hafta	12. Hafta	13. Hafta	14. Hafta
28 Mart	4 Nisan	11 Nisan	18 Nisan	25 Nisan	2 Mayıs	9 Mayıs
<i>A. SINAV</i>						
15. Hafta	16. Hafta					
<i>Finaller</i>	<i>23 Mayıs</i>					
<i>FİNAL SINAVI</i>						

Önemli Tarihler (Planlanan)

- 18 Nisan – Ara Sınav (*tahmini*)
- 23 Mayıs – Final Sınavı (*tahmini*)

MUTK216 – Tahribatsız Malzeme Muayenesi

Sınav Notlarının İlanı

<http://olearn.okan.edu.tr>

O'Learn Blackboard sistemi kullanılabilir.

Harf Notu Aralıkları

➤	100	–	87	(AA)	[4, 0/4]
➤	86	–	77	(BA)	[3, 5/4]
➤	76	–	67	(BB)	[3, 0/4]
➤	66	–	58	(CB)	[2, 5/4]
➤	57	–	50	(CC)	[2, 0/4]
➤	49	–	42	(DC)	[1, 5/4]
➤	41	–	35	(DD)	[1, 0/4]
➤	34	–	0	(FF)	[0, 0/4]

Not Ağırlıkları

Ara Sınav: %50

Final Sınavı: %50

Not Ağırılıkları

- **Ara Sınav: Test (+ Klasik Soru Olabilir)**
 - **Final: Test (+ Klasik Soru Olabilir)**
-

MUTK216 – Tahribatsız Malzeme Muayenesi

Ders Sunumları (.pdf) + Kaynaklar

<http://okanuni.eren.xyz/mutk216-2025.html>

Web adresinden indirebilirsiniz.

Seminerler

Boehlerit	<i>Sert Metal Ürünleri İmalat Sanayi</i>	www.boehlerit.com.tr
NDT Teknik	<i>Tahribatsız Malzeme Muayenesi Uygulamaları</i>	www.ndtteknik.com
Artı 90	<i>Hızlı Protipleme, Hızlı İmalat, Tersine Mühendislik</i>	www.arti90.com

- Seminer ve gezi tarihleri kesinleştikçe duyurulacaktır.

MUTK216 – Tahribatsız Malzeme Muayenesi

Ders Çıktı ve Hedefleri

MYO Ders Kapsamı

- Işık, ses, manyetizma, kuvvet, mekanik titreşimler vb. fiziksel etki ve büyüklüklerin ölçülmesi; Uçak yapıları ve bu yapılarda kullanılan malzemelerin irdelenmesi; Elektronik ölçüm cihazları, transducerler, sensörler, veri toplama, sinyal işleme gibi yoğun içerikli konu başlıklarından oluşan geniş bir yelpazede, **Tahribatsız Muayene Metotlarının** tanıtılması ve konuya temelden giriş yapılması amaçlanmaktadır.

Tahribatsız Malzeme Muayenesi – Ders İçeriği

- Temel Fiziksel Prensipler
- Tahribatsız Muayene Yöntemleri
- Uygulama örnekleri
- Havacılıkta tahribatsız muayene uygulamaları

Tahribatsız Malzeme Muayenesi – Dersin Amacı

- Tahribatsız Muayene Yöntemlerinin tanıtılması
- Atölye çalışmaları ve pratik uygulamalara hazırlık
- Öğrencinin çeşitli parça ve malzemeler için en uygun yöntemi seçebilecek bilgiye sahip olmasının sağlanması
- İlgili standartların tanıtılması

Dersin Kazandıracacağı Bilgi ve Beceriler

- Tahribatsız Malzeme Muayenesi teknikleri hakkında bilgi.
- Tahribatsız muayene çeşitlerinin tanınması.
- Derste öğrenilen bilgiler ile en uygun muayene metodu seçiminin yapılabilmesi becerisi.

Tahribatsız Malzeme Muayenesi

NDT: Non Destructive Testing

NDI: Non Destructive Inspection

NDE: Non Destructive Evaluation

Tahribatsız Muayene (NDT – Non Destructive Testing)

Pek Çok Endüstri Dalında Kullanılan Başlıca Yöntemler: 6 Ana Başlık

- *Görsel Muayene - VT*
- *Penetrant Sıvı ile Muayene - PT*
- *Manyetik Parçacık Testi - MT*
- *Ultrasonik Muayene - UT*
- *Radyografik Muayene - RT*
- *Eddy-Current (Girdap Akımları) Muayenesi - ECT*

Tahribatsız Muayene (NDT – Non Destructive Testing)

Başlıca Çeşitleri: 8 Ana Başlık (Havacılık Uygulamalarında)

- Görsel Muayene - VT
- Penetrant Sıvı ile Muayene - PT
- Manyetik Parçacık Testi - MT
- Ultrasonik Muayene - UT
- Radyografik Muayene - RT
- Eddy-Current (Girdap Akımları) Muayenesi - ECT
- Akustik Emisyon Testi – AET
- Termografi – TI

Tahribatsız Muayene (NDT – Non Destructive Testing)

Diğer Metotlar: (Havacılık Uygulamalarında)

- *Tap Testing*
- Titreşim Ölçümleri
- 3B Dijital Tarama
- *Shearography*
- Çatlak Derinliği Ölçümü
- Boya Kalınlığı Ölçümü
- *Optical Prism*

1. Gözle muayene (boroskop, fiberoskop ve endüstriyel boroskop dahil)
2. Manyetik parçacık muayenesi
3. Penetrant muayenesi
4. Girdap akımları muayenesi (Eddy-Current)
5. Sertlik testi
6. Radyografik muayene (x-ışını ve gamma ışınları)
7. Ultrasonik muayene
8. Akustik emisyon testi
9. Kaçak testi (Sızdırmazlık testi)
10. Pozitif malzeme tanımlama (PMI test)
11. Bilgisayarlı tomografi
12. Dijital yansıtma radyografisi
13. Termal ve kızılötesi
14. Kompozit malzemelerde NDT ve kalite kontrol
15. Standartlar ve Yönetmelikler
16. NDT Personelinin Eğitimi ve Sertifikalandırma

KONU BAŞLIKLARI

17. Optik Emisyon Spektrometreleri
18. Lazer Doppler (scanning) Vibrometre
19. Strain Gage (Gauge) Tekniği
20. Yük Hücreleri
21. İvmeölçerler
22. Boyut ve konum (Geometrik) Ölçümleri
23. 3B Dijital Tarama Sistemleri
24. Tahribatlı Muayene Teknikleri

Ders Konu Başlıkları

Temel Kavramlar

- *Fiziksel İlkeler*
- *Ölçme Teknikleri*
- *Transduserler*
- *Veri Alma ve Sinyal İşleme*
- *Uçak Yapı ve Malzemeleri*
- *NDT Standartları*

Tahribatsız Muayene Yöntemleri (NDT)

- *Görsel Muayene*
- *Sıvı Penetrant Testi*
- *Ultrasonik Muayene*
- *Radyografik Muayene*
- *Manyetik Parçacık Testi*
- *Girdap Akımları ile Muayene*
- *Akustik Emisyon Testi*
- *Termografi*

Tahribatlı Malzeme Testleri

Titreşim Ölçümleri ve Analizi

- *İvmeölçerler*
- *Strain Gage tekniği*

Diğer Tahribatsız Yöntemler

- *Tap Testing*
- *Lazer interferometri*
- *Kaçak testi*
- *Çatlak derinliği ölçümü*

MUTK216 – Tahribatsız Malzeme Muayenesi

Anahtar Kelimeler



Anahtar Kelimeler

- MUTK216 – Tahribatsız Malzeme Muayenesi

Türkçe

İngilizce

Tahribatsız Muayene

Non-Destructive Testing

Malzeme Bilimi

Material Science

Yapısal İnceleme

Structural Inspection

Test ve Değerlendirme

Evaluation

Anahtar Kelimeler

Visual Inspection

Boroscope

Fiberscope

Acoustic Emission

Thickness Gauge

Crack Depth Gauge

Hardness Tester

Accelerometer

Flux Leakage

Laser Interferometry

Eddy Current

X-Ray Shadowgraph

Ultrasound

Magnetic Particle Inspection

Radiography

Thermography

Penetrant Testing

Data Acquisition

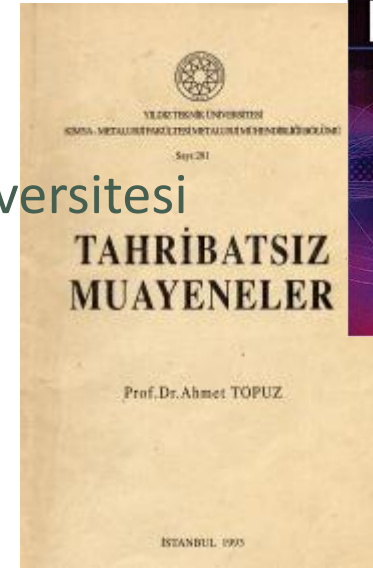
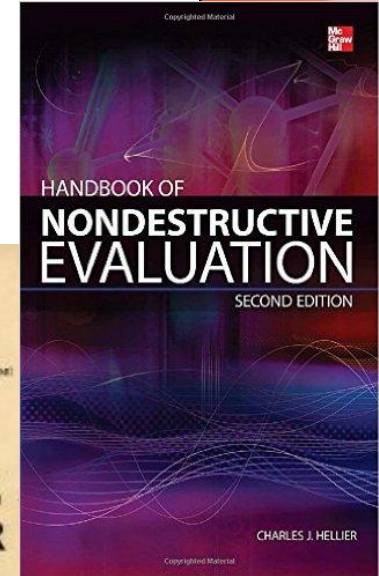
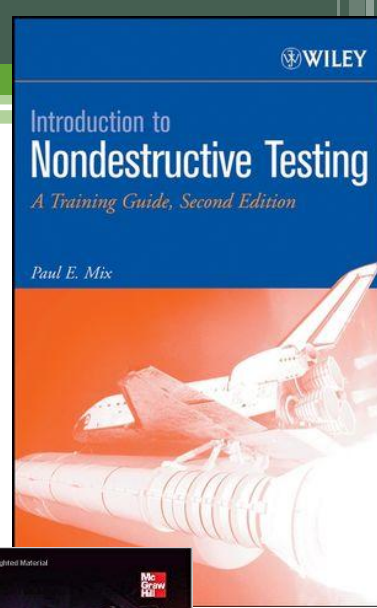
Signal Processing

Vibration Analysis

Kaynak Kitaplar:

- Introduction to Nondestructive Testing: A Training Guide 2nd Ed. / 2005
 - Yazar: Paul E. Mix / Yayıncı: Wiley-Interscience
- Handbook of Nondestructive Evaluation 2nd Ed. / 2001
 - Yazar: Hellier, Chuck / Yayıncı: McGraw-Hill Professional
- Tahribatsız Muayeneler / İst. 1993
 - Yazar: Prof. Dr. Ahmet Topuz / Yayıncı: Yıldız Teknik Üniversitesi

*(Tavsiye niteliğindedir)



Kaynaklar: (web video)

- NDT Teknik; Tahribatsız Malzeme Kontrolü, Sertlik Ölçüm ve Mühendislik Firması
- <https://www.youtube.com/@NDTTEKNIK/videos>

Kaynaklar: (web)

- Nondestructive Evaluation Techniques / Iowa State University
- <https://www.nde-ed.org/NDETechniques/index.xhtml>
- NDT Encyclopedia* / Open Access Portal of Nondestructive Testing (NDT)
- <https://www.ndt.net/ndtaz/ndtaz.php>

Kaynaklar: (MEGEP)

- **Uçaklarda Tahribatsız Muayene / MEGEP (.pdf)***
 - http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/U%C3%A7aklarda%20Tahribats%C4%B1z%20Muayene.pdf
- **Tahribatsız Muayene / MEGEP (.pdf)***
 - http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Tahribats%C4%B1z%20Muayene.pdf
- **Malzeme Muayenesi / MEGEP (.pdf)***
 - http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Malzeme%20Muayenesi.pdf
- **Uçak Malzemeleri / MEGEP (.pdf)***
 - http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/U%C3%A7ak%20Malzemeleri.pdf