



# Dumlupınar Üniversitesi

Mühendislik Fakültesi  
Malzeme Bilimi ve Mühendisliği

131915503	Malzeme Biliminde Elektron Mikroskopları				
Yarıyıl	Kodu	Adı	T+U	Kredi	AKTS
5	131915503	Malzeme Biliminde Elektron Mikroskopları	3	3	5

**Dersin Dili:**

Türkçe

**Dersin Düzeyi:**

Fakülte

**Dersin Staj Durumu:**

Yok

**Bölümü/Programı:**

Malzeme Bilimi ve Mühendisliği

**Dersin Türü:**

Seçmeli

**Dersin Amacı:**

Bu dersin temel amacı öğrencinin taramalı elektron mikroskopisi ve mikroanaliz tekniklerinin önemini kavramasını sağlamak ve öğrenciyi mikroyapısal ve mikrokimyasal analizler alanındaki gelişmeler hakkında bilgilendirmektir.

**Öğretim Yöntem ve Teknikleri:**

Bu dersde öğrencilere taramalı elektron mikroskopisi ve mikroanaliz tekniklerinin genel özellikleri, numune hazırlama süreçleri, mikroyapı-özellik ilişkileri ve bunların uygulamaları hakkında bilgilendirilecektir.

**Ön Koşulları:****Dersin Koordinatörü:**

Doç.Dr. Hilmi YURDAKUL

**Dersi Veren:**

Doç.Dr. Hilmi YURDAKUL

**Dersin Yardımcıları:****Dersin Kaynakları**

<b>Ders Notları</b>	: 1.	Electron Microscopy and Analysis, Peter J. Goodhew, John Humphreys and Richard Beanland, Taylor and Francis, London and
<b>Kaynakları</b>	: New York, 2001.	
<b>Dökümanlar</b>	: 2.	Ceramography, R.E. Chinn, ASM international, Ohio, 2002.
<b>Ödevler</b>	:	
<b>Sınavlar</b>	: 1.	A Guide to Scanning Microscope Observation, Electron Optics Resources, <a href="http://www.jeolusa.com">http://www.jeolusa.com</a>
		Web sayfasına PDF formatında yüklenecektir
		Ders sırasında verilecektir
		Dönem başlarında WEB üzerinde duyurulacaktır

**Ders Yapısı**

<b>Matematik ve Temel Bilimler</b>	: 25	<b>Eğitim Bilimleri</b>	:
<b>Mühendislik Bilimleri</b>	: 25	<b>Fen Bilimleri</b>	: 25
<b>Mühendislik Tasarımı</b>	: 25	<b>Sağlık Bilimleri</b>	:
<b>Sosyal Bilimler</b>	:	<b>Alan Bilgisi</b>	:

**Ders Konuları**

Hafta	Konu	Ön Hazırlık	Dökümanlar
1	Seramik malzemeler için mikroskopi ve mikroanalizin önemi		
2	Numune hazırlama yöntemleri		
3	Elektron-numune etkileşimleri		
4	Taramalı elektron mikroskobunun yapısı		
5	Taramalı elektron mikroskobunda görüntü türleri		
6	Taramalı elektron mikroskobunda kimyasal analiz türleri (Enerji saçınımı X-ışını spektroskopisi-EDX)		
7	Taramalı elektron mikroskobunda kimyasal analiz türleri (Dalga boyu saçınımı X-ışını spektroskopisi-WDX)		
8	Taramalı elektron mikroskopisinde görüntü kalitesini etkileyen faktörler		
9	Ara Sınav		
10	Mikrokimyasal analiz kalitesini etkileyen faktörler		
11	Taramalı elektron mikroskopisi uygulamalarının incelenmesi		
12	Mikrokimyasal analiz örneklerinin incelenmesi		
13	Diğer mikroskopik teknikler		
14	Taramalı elektron mikroskopisi ve mikroanaliz tekniklerindeki gelişmeler		

**Ders İçin Önerilen Diğer Dersler**

131915125 Kristallografi ve X Işınları

**Dersin Öğrenme Çıktıları**

Sıra No	Açıklama
Ö01	Bu dersin sonunda öğrenci; 1. Mikroyapısal ve mikrokimyasal karakterizasyonun seramik mühendisliği alanındaki önemini değerlendirebilecektir.
Ö02	2. Seramik malzemelerin sahip olduğu mikroyapısal ve mikrokimyasal özellikleri tanımlar.
Ö03	3. Taramalı elektron mikroskopisi ve mikroanaliz tekniklerinin yapılabilmesi için gerekli şartları ortaya koyar.
Ö04	4. Mikroyapısal ve mikrokimyasal karakterizasyon için kullanılacak malzemelerin sahip olması gereken temel özellikleri hakkında bilgi verebilecektir.
Ö05	5. Taramalı elektron mikroskopisi için kullanılan cihaz yapısını bilir.
Ö06	6. Taramalı elektron mikroskopisi ve mikroanaliz tekniklerindeki gelişmeleri takip eder.
Ö07	7. Elektron-numune etkileşimlerini tanımlar.
Ö08	8. Mikroyapı-özellik ilişkilerini açıklayabilecektir.

**Programın Öğrenme Çıktıları**

Sıra No	Açıklama
P01	Matematik, fen bilimleri ve kendi dalları ile ilgili mühendislik konularında yeterli altyapıya sahiptir; bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri Malzeme Mühendisliği çözümleri için beraber kullanır,
P03	Bir sistemi, sistem bileşenini ya da süreci analiz eder ve istenen gereksinimleri karşılamak üzere gerçekçi kısıtlar altında tasarlar; bu doğrultuda modern tasarım yöntemlerini uygular,

P02	Malzeme Mühendisliği problemlerini saptar, tanımlar, formüle eder ve çözer; bu amaçla uygun analitik yöntemler ile modelleme tekniklerini seçer ve uygular,
P05	Deney tasarlar, deney yapar, veri toplar, sonuçları analiz eder ve yorumlar,
P06	Bilgiye erişir ve bu amaçla kaynak araştırması yapar, veri tabanları ve diğer bilgi kaynaklarını kullanır,
P04	Mühendislik uygulamaları için gerekli olan modern teknik ve araçları seçer ve kullanır; bilişim teknolojilerini ve en az bir bilgisayar yazılımını (Avrupa Bilgisayar Kullanma Lisansı İleri Düzeyinde) etkin biçimde kullanır,
P10	Mesleki ve etik sorumluluk bilincine sahiptir,
P08	Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurar; Avrupa Dil Portföyü B1 genel düzeyinde en az bir yabancı dil bilgisine sahiptir,
P07	Bireysel olarak ve çok disiplinli takımlarda etkin çalışır, sorumluluk alır,
P13	Yeterli seviyede genel kültüre sahip olmak (anadil, yabancı dil, tarih vb)
P12	Mühendislik çözümlerinin ve uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlardaki etkilerinin bilincindedir; girişimcilik ve yenilikçilik konularının farkındadır ve çağın sorunları hakkında bilgi sahibidir,
P11	Proje yönetir, işyeri uygulamaları, çalışanların sağlığı, çevre ve iş güvenliği konularında bilinç sahibidir; mühendislik uygulamalarının hukuksal sonuçlarının a farkındadır,
P09	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilincindedir; bilim ve teknolojideki gelişmeleri izler ve kendini sürekli yeniler,

Değerlendirme Ölçütleri		
Yarıyıl Çalışmaları	Sayısı	Katkı
Ara Sınav	0	%20
Kısa Sınav	0	%0
Ödev	0	%20
Devam	0	%0
Uygulama	0	%0
Proje	0	%0
Yarıyıl Sonu Sınavı	0	%60
<b>Toplam</b>		<b>%100</b>

AKTS Hesaplama İçeriği			
Etkinlik	Sayısı	Süresi	Toplam İş Yüğü Saati
Ders Süresi	16	3	48
Sınıf Dışı Ç. Süresi	16	3	48
Ödevler	0	0	0
Sunum/Seminer Hazırlama	1	1	1
Ara Sınavlar	1	30	30
Uygulama	0	0	0
Laboratuvar	0	0	0
Proje	0	0	0
Yarıyıl Sonu Sınavı	1	30	30
<b>Toplam İş Yüğü</b>			<b>157</b>
<b>AKTS Kredisi</b>			<b>5</b>

Dersin Öğrenme Çıktılarının Programın Öğrenme Çıktılarına Katkıları													
Katkı Düzeyi: 1: Çok Düşük 2: Düşük 3: Orta 4: Yüksek 5: Çok yüksek													

	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13
<b>Tüm</b>	5	4	5	4	5	5	4	3	4	5	3	5	4
<b>Ö01</b>	5	4	5	4	5	4	4	3	4	5	3	5	4
<b>Ö02</b>	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	3	5	4
<b>Ö03</b>	4	4	4	5	4	5	4	5	5	4	3	4	4
<b>Ö04</b>	4	3	4	5	4	4	4	4	4	3	3	4	5
<b>Ö05</b>	3	5	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	5
<b>Ö06</b>	4	4	3	4	3	4	4	5	5	4	3	4	5
<b>Ö07</b>	3	3	4	3	3	5	4	5	3	5	3	5	5
<b>Ö08</b>	5	5	3	3	5	5	4	5	5	5	3	5	5