

# DERS TANITIM ve UYGULAMA BİLGİLERİ

| Dersin Adı  | Kodu   | Yarıyıl | T+U+L<br>(saat/hafta) | Türü (Z / S) | Yerel Kredi | AKTS |
|---|--|---------|-----------------------|--------------|-------------|------|
| Malzeme Karakterizasyonu için Gelişmiş Enstrümantal Analiz Teknikleri | MSN 521  | Bahar   | 03+00+00              | Seçmeli      | 3           | 7.5  |
| Akademik Birim:   | Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Malzeme Bilimi ve Nanoteknolojide Yüksek Lisans (Disiplinlerarası) (Tezli)   |         |                       |              |             |      |
| Öğrenim Türü:   | Örgün Eğitim   |         |                       |              |             |      |
| Ön Koşullar   | Yok  |         |                       |              |             |      |
| Öğrenim Dili:   | İngilizce  |         |                       |              |             |      |
| Dersin Düzeyi:  | Yüksek Lisans  |         |                       |              |             |      |
| Dersin Koordinatörü:  | Bengü ÖZUĞUR UYSAL   |         |                       |              |             |      |
| Dersin Amacı:   | Bu ileri seviye dersin amacı, çeşitli malzeme karakterizasyon teknikleri hakkında kavramlar sağlamak ve öğrencilerin araştırmalarına uygun malzeme analizi ve karakterizasyon yöntemlerini seçmelerine olanak sağlamaktır.   |         |                       |              |             |      |
| Dersin İçeriği:   | Bu ders öğrencilerin malzeme karakterizasyonu için kullanılan temel yöntemleri anlamalarına yardımcı olacaktır. Öğrenciler; dedektörler ve amplifikatörler, optik spektroskopi, elektron ve taramalı prob mikroskopisi, X-ışını kırınımı, floresan ve spektroskopik yöntemler, yüzey analiz tekniklerinin ilke ve uygulamalarını öğreneceklerdir; malzeme araştırmalarının geniş alanındaki bilgileri kullanabileceklerdir. Dersin sonunda öğrenciler, her bir özel malzeme türünü karakterize etmek için uygun yöntemleri seçebilecek ve bu tekniklerle elde edilen verileri işleyip analiz edebileceklerdir. |         |                       |              |             |      |
| Dersin Öğrenme Çıktıları (ÖÇ):  | <ul style="list-style-type: none"><li>1- Mikroskopi, mikroanaliz ve kırınım teknikleri, yüzey ve spektroskopi analizlerine dayalı malzemelerin karakterizasyonu için önemli yöntemleri öğrenmek.</li><li>2- Enstrümantasyon, numune hazırlama dahil her tekniğin temellerini anlamak.</li><li>3- İncelenen sistemin performansına göre uygun malzeme seçimi ve malzeme karakterizasyon tekniklerini kullanarak yeni malzemelerin geliştirilmesi hakkında bilgi sahibi olmak.</li></ul>   |         |                       |              |             |      |
| Dersin Öğrenme Yöntem ve Teknikleri                                   | Dersler, Ödevler, Projeler, Dönem Ödevi Sunumu, Sınavlar   |         |                       |              |             |      |

## HAFTALIK PROGRAM

| Hafta | Konular   | Ön Hazırlık                     |
|-------|---|---------------------------------|
| 1     | Kafes parametreleri, Yapı analizi, Faz tanımlama, X-ışını kırınımı (XRD), Scherrer formülü kullanılarak kristal boyut analizi | İlgili materyalin okunması      |
| 2     | X-ışını fotoelektron spektroskopisi (XPS), X-ışını floresansı (XRF), Enerji dağılımlı X-ışını analizi (EDAX).                 | İlgili materyalin okunması      |
| 3     | İleri Yüzey Görüntüleme (Mikroskopi) Teknikleri   | İlgili materyalin okunması      |
| 4     | Geçirimsiz elektron mikroskobu (TEM), Yüksek çözünürlüklü geçirimsiz elektron mikroskobu (HRTEM).                             | İlgili materyalin okunması      |
| 5     | Atomik kuvvet mikroskobu (AFM), Taramalı tünelleme mikroskobu (STM),  | İlgili materyalin okunması      |
| 6     | Alan emisyon taramalı elektron mikroskobu (FESEM), Enerji dağılımlı spektroskopisi (EDS)                                      | İlgili materyalin okunması      |
| 7     | Arasınava   | Yazılı ve sözlü sınav hazırlığı |

|    |   |                            |
|----|---|----------------------------|
| 8  | Termal analiz: Diferansiyel termal analiz (DTA), Diferansiyel Taramalı Kalorimetri (DSC), Termogravimetrik analiz (TGA)                         | İlgili materyalin okunması |
| 9  | Spektroskopik Teknikler: Ultraviyole-görünür spektroskopisi, Foto-lüminesans spektroskopisi, Fourier transform kızılötesi (FTIR) spektroskopisi | İlgili materyalin okunması |
| 10 | Raman spektroskopisi, Nükleer manyetik rezonans (NMR).  | İlgili materyalin okunması |
| 11 | Elektriksel Karakterizasyon Teknikleri: 4-prob yöntemi, Hall ölçümü. LCR metre ile dielektrik özellikler  | İlgili materyalin okunması |
| 12 | Manyetik Karakterizasyon Teknikleri: Manyetik histerezis, Titreşimli numune manyetometresi.   | İlgili materyalin okunması |
| 13 | Mekanik Karakterizasyon Teknikleri: Sertlik ölçümleri, Çekme testi, Gerilim-gerinim eğrisi  | İlgili materyalin okunması |
| 14 | Öğrenci Sunumları   | İlgili materyalin okunması |

Kadir Has Üniversitesi'nde bir dönem 14 haftadır, 15. ve 16. hafta sınav haftalarıdır.

## ZORUNLU ve ÖNERİLEN OKUMALAR

Material Characterization Techniques and Applications, Euth Ortiz Ortega, Hamed Hosseinian, Ingrid Berenice Aguilar Meza, María José Rosales López, Andrea Rodríguez Vera, Samira Hosseini, Springer, 2022. 1st ed., ISBN-13: : 978-9811695681  
Magnetic Measurement Techniques for Materials Characterization, Victorino Franco, Brad Dodrill, Springer, 2021. ISBN-13:978-3030704421

## DİĞER KAYNAKLAR

Materials Characterization Techniques, Sam Zhang, Lin Li, Ashok Kumar, CRC Press, 2008. ISBN-13:978-1420042948  
İlgili akademik makaleler

## DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

| Yarıyıl İçi Çalışmaları                   | Sayı      | Katkı Payı (%) |
|---|-----------|----------------|
| Katılım                                   | 14        | -              |
| Proje                                     | 1         | 15             |
| Ödev                                      | 2         | 10             |
| Sunum/Jüri                                | 1         | 10             |
| Ara Sınavlar/Sözlü Sınavlar/Kısa Sınavlar | 1         | 25             |
| Final Sınavı                              | 1         | 40             |
| <b>Total:</b>                             | <b>20</b> | <b>100</b>     |

## İŞ YÜKÜ HESAPLAMASI

| Etkinlikler                               | Sayısı | Süresi (saat) | Toplam İş Yüğü (saat) |
|---|--------|---------------|-----------------------|
| Ders Saati                                | 14     | 3             | 42                    |
| Proje                                     | 1      | 28            | 28                    |
| Ödev                                      | 2      | 10            | 20                    |
| Sunum/Jüriye Hazırlık                     | 1      | 20            | 20                    |
| Ara Sınavlar/Sözlü Sınavlar/Kısa Sınavlar | 1      | 30            | 30                    |
| Final Sınavı                              | 1      | 47.5          | 47.5                  |
| <b>Toplam İş Yüğü (saat):</b>             |        |               | <b>187.5</b>          |

1 AKTS = 25 saatlik iş yükü

## PROGRAM YETERLİLİKLERİ (PY) ve ÖĞRENME ÇIKTILARI (ÖÇ) İLİŞKİSİ

| #   | PY1 | PY2 | PY3 | PY4 | PY5 | PY6 | PY7 | PY8 | PY9 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| OC1 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| OC2 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| OC3 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

**Katkı Düzeyi:** 1 Düşük, 2 Orta, 3 Yüksek