



## DERS BİLGİ FORMU

| Dersin Adı                  | Dersin Kodu |
|-----------------------------|-------------|
| MALZEME KARAKTERİZASYONU II |             |

| Yarıyıl | Haftalık Ders Saati |          | AKTS |
|---------|---------------------|----------|------|
|         | Teorik              | Uygulama |      |
| 6       | 2                   | 2        | 4    |

| Dersin Kategorisi (kredi dağılımı) |                       |         |              |                 |
|------------------------------------|-----------------------|---------|--------------|-----------------|
| Matematik ve Temel Bilimler        | Mühendislik Bilimleri | Tasarım | Genel Eğitim | Sosyal Bilimler |
|                                    | ✓                     |         |              |                 |

| Dersin Dili | Dersin Seviyesi | Dersin Türü |
|-------------|-----------------|-------------|
| Türkçe      | Lisans          | Zorunlu     |

| Önkoşul Dersleri    |   |
|---------------------|---|
| Dersin Amacı        | Malzemelerin kimyasal ve fiziksel özelliklerini belirlemek amacıyla kullanılan karakterizasyon tekniklerinin çalışma prensiplerinin aktarılması ve malzeme karakterizasyonunda uygun karakterizasyon tekniğinin seçilebilmesi için gerekli bilgi ve tecrübenin kazandırılmasıdır.                                       |
| Dersin Kısa İçeriği | X-ışınları kırınımı (XRD), X-ışını Floresansı (XRF), Termal karakterizasyon Yöntemleri (TGA/DTA/DSC), Atomik Kuvvet Mikroskobu (AFM) ve Taramalı Tünelleme Mikroskobu (STM) karakterizasyon yöntemlerine ait temel bilgilerin aktarılması ve yöntemlerden elde edilen verilerin analizi ve yorumlamasını kapsamaktadır. |

| Dersin Öğrenim Çıktıları   | Katkı Sağladığı PÇ/PÇ'ler | Öğretim Yöntemleri * | Ölçme Yöntemleri ** |
|--|---------------------------|----------------------|---------------------|
| 1 X-ışını tekniklerini kullanarak malzemelerin yapılarını, fazlarını ve bileşimlerini analiz edebilmek.                          | 1, 2                      | 1, 2                 | A, D                |
| 2 Malzeme karakterizasyonları için ortak problemleri çözmeye uygun araçları seçme yeteneği kazanmak.                             | 1, 2                      | 1, 2                 | A                   |
| 3 Elde edilen karakterizasyon verilerini kullanılan tekniğin temel prensipleriyle ilişkilendirme ve yorumlama becerisi kazanmak. | 1, 2, 4                   | 1, 2, 8              | A                   |
| 4  |                           |                      |                     |
| 5  |                           |                      |                     |
| 6  |                           |                      |                     |
| 7  |                           |                      |                     |
| 8  |                           |                      |                     |

\*Öğretim Yöntemleri 1:Anlatım, 2:Tartışma, 3:Deney, 4:Benzetim, 5:Soru-Yanıt, 6:Uygulama, 7:Gözlem, 8:Örnek Olay İncelemesi, 9:Teknik Gezi, 10:Sorun/Problem Çözme, 11:Bireysel Çalışma, 12:Takım/Grup Çalışması, 13:Beşin Fırtınası, 14:Proje Tasarımı / Yönetimi, 15:Rapor Hazırlama ve/veya Sunma

\*\*Ölçme Yöntemleri A:Sınav, B:Kısa Sınav, C:Sözlü Sınav, D:Ödev, E:Rapor, F:Makale İnceleme, G:Sunum, I:Deney Yapma Becerisi, J:Proje İzleme, K:Devam; L:Juri Sınavı

|  |   |
|--|---|
| <b>Temel Ders kitabı</b>               | Materials Characterization , Introduction to Microscopic and Spectroscopic Methods., Y. Leng. John Wiley & Sons Pte Ltd., 2008.   |
| <b>Yardımcı Kaynaklar</b>              | Elements of X-Ray Diffraction, Cullity B.D. and Stock S.R., Prentice Hall, ABD, 2001. Thermal analysis of Micro, Nano- and Non-Crystalline Materials, Jaroslav Šesták, Peter Šimon, Springer, 2013. |
| <b>Derste Gerekli Araç ve Gereçler</b> |   |

| <b>Dersin Haftalık Planı</b> |   |
|------------------------------|---|
| 1                            | Giriş   |
| 2                            | X-ışınlarının Özellikleri ve Üretilmesi                                     |
| 3                            | Kristal yapılar, Kristal Sistemler, Miller indeksleri ve Kristal Düzlemleri |
| 4                            | X-ışınları kırınımı (XRD) - Bragg yasası                                    |
| 5                            | X-ışınları kırınımı (XRD) - Kristal yapı analizi                            |
| 6                            | X-ışınları kırınımı (XRD) - Faz analizi ve kantitatif analiz yöntemleri     |
| 7                            | X-ışınları kırınımı (XRD) - Faz analizi ve kantitatif analiz yöntemleri     |
| 8                            | Ara Sınavlar  |
| 9                            | X-ışını Floresansı (XRF)  |
| 10                           | X-ışını Floresansı (XRF)  |
| 11                           | Termal Karakterizasyon Yöntemleri   |
| 12                           | Termal Karakterizasyon Yöntemleri   |
| 13                           | Atomik Kuvvet Mikroskobu (AFM), Taramalı Tünelleme Mikroskobu (STM)         |
| 14                           | Veri Analizinde Kullanılan Yazılım ve Araçlar                               |
| 15                           | Karakterizasyon Verilerinin Analizi ve Raporlanması                         |
| 16,17                        | Yarıyıl sonu sınavları  |

| <b>Dersin İş Yükünün Hesaplanması</b>                          |               |                            |                              |
|--|---------------|----------------------------|------------------------------|
| <b>Etkinlikler</b>   | <b>Sayısı</b> | <b>Süresi (Saat)</b>       | <b>Toplam İş Yükü (saat)</b> |
| Ders Süresi (haftalık toplam ders saati)                       | 14            | 3                          | 42                           |
| Sınıf Ders çalışma süresi (tekrar, pekiştirme, ön çalışma,...) | 14            | 3                          | 42                           |
| Ödev   | 1             | 10                         | 10                           |
| Kısa Sınav   |               |                            |                              |
| Kısa Sınav hazırlık  |               |                            |                              |
| Sözlü Sınav  |               |                            |                              |
| Sözlü Sınav hazırlık   |               |                            |                              |
| Rapor (Hazırlık ve sunum süresi dahil)                         |               |                            |                              |
| Proje (Hazırlık ve sunum süresi dahil)                         |               |                            |                              |
| Sunum (hazırlık süresi dahil)                                  |               |                            |                              |
|  |               |                            |                              |
|  |               |                            |                              |
| Ara sınav  | 1             | 2                          | 2                            |
| Ara Sınav hazırlık   | 1             | 12                         | 10                           |
| Yarıyıl sonu sınavı  | 1             | 2                          | 2                            |
| Yarıyıl sonu sınavı hazırlık                                   | 1             | 12                         | 10                           |
|  |               | <b>Toplam iş yükü</b>      | <b>118</b>                   |
|  |               | <b>Toplam iş yükü / 30</b> | <b>3,93</b>                  |
|  |               | <b>Dersin AKTS Kredisi</b> | <b>4</b>                     |

| Değerlendirme            |            |
|--------------------------|------------|
| Yarıyıl içi Etkinlikleri | %          |
| Ara Sınav                | 35         |
| Ödev                     | 15         |
| Yarıyıl Sonu Sınavı      | 50         |
| <b>Toplam</b>            | <b>100</b> |

**DERSİN ÖĞRENİM ÇIKTILARININ PROGRAM ÇIKTILARI (PÇ) İLE OLAN İLİŞKİSİ**  
(5: Çok yüksek, 4: Yüksek, 3: Orta, 2: Düşük, 1: Çok düşük,)

| NO | PROGRAM ÇIKTISI   | Katkı |
|----|---|-------|
| 1  | Matematik, fen bilimleri ve Metalurji ve Malzeme Mühendisliği ile ilgili mühendislik konularında yeterli bilgiye sahip olma; bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri ve mühendislik problemlerini modelleme ve çözme için uygulayabilme becerisi. | 5     |
| 2  | Uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçip uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi.   | 4     |
| 3  | Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi.  | 4     |
| 4  | Metalurji ve Malzeme Mühendisi olarak karşılaşılan mühendislik uygulamaları için gerekli olan modern teknik ve araçları geliştirme, seçme ve kullanma becerisi; bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi.                              | 4     |
| 5  | Mühendislik problemlerinin incelenmesi için deney tasarlama, deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisi.  | 4     |
| 6  | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası etkin biçimde çalışabilme becerisi.   | 2     |
| 7  | Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi.  | 1     |
| 8  | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojiadaki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi.   | 2     |
| 9  | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci.   | 2     |
| 10 | Proje yönetimi ile risk yönetimi ve değişiklik yönetimi gibi iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi; girişimcilik, yenilikçilik ve sürdürülebilir kalkınma hakkında farkındalık.   | 1     |
| 11 | Mühendislik uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ile çağın sorunları hakkında bilgi; mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık.   | 1     |
| 12 | Mühendislik uygulamalarında, malzeme seçimi, ürün geliştirme ile üretim süreçlerinde kalite bilinci ve kalite-kontrol ile sürdürülebilirlik alanlarında farkındalık.  | 1     |
| 13 | Mühendislik uygulamalarında karşılaşılan sorunlara özgüvenle yaklaşma becerisi.   | 3     |

| DERSİN YÜRÜTÜCÜLERİ |                            |                           |  |
|---------------------|----------------------------|---------------------------|--|
| Yürütücü            | Dr. Öğr Üyesi Şahin COŞKUN | Dr. Öğr. Üyesi Ersu LÖKÇÜ |  |
| İmza                |                            |                           |  |