



## DERS BİLGİ FORMU

| Dersin Adı      | Dersin Kodu |
|-----------------|-------------|
| Toz Metalurjisi |             |

| Yarıyıl | Haftalık Ders Saati |          | AKTS |
|---------|---------------------|----------|------|
|         | Teorik              | Uygulama |      |
| 7       | 3                   | 0        | 5    |

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

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

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Önkoşul Dersleri</b>    |   |
| <b>Dersin Amacı</b>        | Dersin temel amacı, toz metalurjisinin temel ilkelerine uyararak, toz metalurjisi işlemlerinin kusursuz olmasını sağlamaktır. |
| <b>Dersin Kısa İçeriği</b> | Toz metalurjisine giriş, Metal tozu üretimi, tozun karakterizasyonu, tozun sıkıştırılması, sinterleme                         |

| Dersin Öğrenim Çıktıları                  | Katkı Sağladığı PÇ/PÇ'ler | Öğretim Yöntemleri * | Ölçme Yöntemleri ** |
|---|---------------------------|----------------------|---------------------|
| 1 Toz metalurjisini anlamak               | 1,3,5,11,12               | 1,5,11               | A,B,K               |
| 2 Metal tozu üretim yöntemlerini öğrenmek | 1,3,5,11,12               | 1,5,11               | A,B,K               |
| 3 Toz karakterizasyonu                    | 1,3,5,11,12               | 1,5,11               | A,B,K               |
| 4 Tozun sıkıştırma yöntemleri             | 1,3,5,11,12               | 1,5,11               | A,B,K               |
| 5 Sinterleme                              | 1,3,5,11,12               | 1,5,11               | A,B,K               |
| 6   |                           |                      |                     |
| 7   |                           |                      |                     |
| 8   |                           |                      |                     |
| 9   |                           |                      |                     |
| 10  |                           |                      |                     |

\*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:Beyin 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>               | Powder Metallurgy Technology, G S Upadhyaya<br>Metals Handbook ASM volume 7, 'Powder Metallurgy'1994.   |
| <b>Yardımcı Kaynaklar</b>              | Ersümer, A., ' Toz Metalurjisinin Esasları', İTÜ 1970, İstanbul.<br>Randal, M., ' Toz metalurjisi ve parçacıklı malzemeler' Çevirenler: Sarıtaş, S., Türker, M.,<br>Ankara. |
| <b>Derste Gerekli Araç ve Gereçler</b> | Bilgisayar ve projection  |

| <b>Dersin Haftalık Planı</b> |   |
|------------------------------|---|
| 1                            | Giriş, tarihçe, metalik tozların kullanım sebepleri   |
| 2                            | Toz karakterizasyonu, partikül şekli, partikül boyutu (yüzey alanı), sıkıştırılabilirlik, tozun iç yapısı |
| 3                            | Toz üretim yöntemleri, mekanik üretim yöntemleri  |
| 4                            | Elektrolizle toz üretim yöntemi, kimyasal toz üretim yöntemleri   |
| 5                            | Atomizasyon ile toz üretim yöntemleri, buharlaştırma yöntemleri   |
| 6                            | Nano ölçekli toz üretimi, tozların mikroyapı kontrolü.  |
| 7                            | Tozların şekillendirilmesi, bağlayıcılar ve şekillendirme şartları  |
| 8                            | Ara Sınavlar  |
| 9                            | Tozların sıkıştırılması, kalıpla sıkıştırma teknolojisi   |
| 10                           | Soğuk izostatik presleme, sıkıştırma tasarımı   |
| 11                           | Sinterleme, katı hal sinterlemenin teorisi, gözenek yapı gelişmesi  |
| 12                           | Yoğunlaşma- bağlanma mekanizması, ilk yoğunluğun sinterlemeye etkisi                                      |
| 13                           | Yoğunlaşma- bağlanma mekanizması, ilk yoğunluğun sinterlemeye etkisi                                      |
| 14                           | Sıvı fazlı sinterleme, sinterleme fırını tasarımı, yoğunlaşmanın sağlanması                               |
| 15                           | Sıvı fazlı sinterleme, sinterleme fırını tasarımı, yoğunlaşmanın sağlanması                               |
| 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            | 2                    | 28                           |
| Ödev   |               |                      |                              |
| Kısa Sınav   | 1             | 1                    | 1                            |
| Kısa Sınav hazırlık  | 1             | 10                   | 10                           |
| Sözlü Sınav  |               |                      |                              |
| Sözlü Sınav hazırlık   |               |                      |                              |
| Rapor (Hazırlık ve sunum süresi dahil)                         | 1             | 20                   | 20                           |
| Proje (Hazırlık ve sunum süresi dahil)                         |               |                      |                              |
| Sunum (hazırlık süresi dahil)                                  |               |                      |                              |
|  |               |                      |                              |
|  |               |                      |                              |
| Ara sınav  | 1             | 1                    | 1                            |
| Ara Sınav hazırlık   | 1             | 20                   | 20                           |
| Yarıyıl sonu sınavı  | 1             | 1                    | 1                            |
| Yarıyıl sonu sınavı hazırlık                                   | 1             | 20                   | 20                           |
| <b>Toplam iş yükü</b>  |               |                      | <b>143</b>                   |
| <b>Toplam iş yükü / 30</b>                                     |               |                      | <b>4,77</b>                  |
| <b>Dersin AKTS Kredisi</b>                                     |               |                      | <b>5</b>                     |

| Değerlendirme            |            |
|--------------------------|------------|
| Yarıyıl içi Etkinlikleri | %          |
| Ara Sınav                | 30         |
| Ödev                     |            |
| Kısa Sınav               | 10         |
|                          |            |
| Yarıyıl Sonu Sınavı      | 60         |
| <b>Toplam</b>            | <b>100</b> |

| DERSİN ÖĞRENİM ÇIKTILARININ PROGRAM ÇIKTILARI (PÇ) İLE OLAN İLİŞKİSİ<br>(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 çözmeye için uygulayabilme becerisi. | 5     |
| 2  | Uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçip uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözmeye 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.  | 5     |
| 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.  | 5     |
| 6  | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası etkin biçimde çalışabilme becerisi.   | 4     |
| 7  | Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi.  | 4     |
| 8  | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojiadaki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi.   | 4     |
| 9  | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci.   | 3     |
| 10   | Proje yönetimi ile risk yönetimi ve değişiklik yönetimi gibi iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi; girişimcilik, yenilikçilik ve sürdürülebilir kalkınma hakkında farkındalık.   | 4     |
| 11   | Mühendislik uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ile çağın sorunları hakkında bilgi; mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık.   | 3     |
| 12   | Mühendislik uygulamalarında, malzeme seçimi, ürün geliştirme ile üretim süreçlerinde kalite bilinci ve kalite-kontrol ile sürdürülebilirlik alanlarında farkındalık.  | 5     |
| 13   | Mühendislik uygulamalarında karşılaşılan sorunlara özgüvenle yaklaşma becerisi.   | 4     |

| DERSİN YÜRÜTÜCÜLERİ |                              |  |  |
|---------------------|------------------------------|--|--|
| Yürütücü            | Prof. Dr. İbrahim ÇELİKYÜREK |  |  |
| İmza                |                              |  |  |