



| Ders Adı        | Kodu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Yarıyıl | T+U Saat | AKTS | Z / S   |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|------|---------|
| Toz Metalürjisi | MM412                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6       | 3 + 0    | 4,0  | Seçmeli |
| Birim Bölüm     | Makine Mühendisliği - Lisans (Yüz yüze)                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |          |      |         |
| Amaç            | Alternatif malzeme üretim yöntemlerinden biri olan toz metalürjisi tekniğini ve toz üretim, şekillendirme ve parça imal usullerini tanıtmak.                                                                                                                                                                                                |         |          |      |         |
| Ders İçeriği    | Toz metalürjisi, metal tozlarının Üretilmesi. Metal tozlarının karakterizasyonu. Mekanik alaşımlama ve mekanik öğütme işlemleri. Şekillendirme metotları. Sinterleme fırınları ve sinterleme mekanizmaları. Katı faz ve sıvı faz sinterlemesi. Sinterleme reaksiyonları. Son işlemler. Toz metal parçaların incelenmesi. Tipik uygulamalar. |         |          |      |         |
| Ders Kaynakları | Öğretim elemanının ders notları                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |          |      |         |

| Hafta | Konu                                                            |
|-------|-----------------------------------------------------------------|
| 1     | Toz Metalürjisi ile Parça Üretiminin Endüstrideki Yeri ve Önemi |
| 2     | Toz Üretim Yöntemleri                                           |
| 3     | Toz Üretim Yöntemleri                                           |
| 4     | Toz Üretim Yöntemleri                                           |
| 5     | Metal tozlarının karakterizasyonu ve özellikleri                |
| 6     | Metal tozlarının karakterizasyonu ve özellikleri                |
| 7     | Metal tozlarının karakterizasyonu ve özellikleri                |
| 8     | Toz metalürjisi üretim yöntemleri                               |
| 9     | Toz metalürjisi üretim yöntemleri                               |
| 10    | Toz metalürjisi üretim yöntemleri                               |
| 11    | Sinterleme                                                      |
| 12    | Sinterleme                                                      |
| 13    | Sinterleme                                                      |
| 14    | Toz metalürjisindeki son gelişmeler                             |

#### Program Çıktıları

|    |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Mezunlar Matematik, fen bilimleri ile Makina Mühendisliği konularında yeterli bilgi birikimine ve bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri mühendislik çözümleri için beraber kullanabilme becerisine sahiptir.                                    |
| 2  | Mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi ve uygun analitik yöntemler ve modelleme tekniklerini seçme ve uygulama becerisine sahiptir.                                                                                 |
| 3  | Bir sistemi, sistem bileşenini ya da süreci analiz etme becerisi ve modern tasarım yöntemlerini uygulama becerisine sahiptir.                                                                                                                             |
| 4  | Mühendislik uygulamaları için gerekli olan modern teknik ve araçları seçme ve kullanma becerisi ve bilişim teknolojilerini etkin kullanma becerisine sahiptir.                                                                                            |
| 5  | Bireysel çalışma becerisi, disiplin içi ve disiplinler arası takım çalışmasına yatkınlığı vardır.                                                                                                                                                         |
| 6  | Bilgiye ulaşabilmek için kitap, makale, internet vb. tüm gerekli kaynakları kullanabilme becerisine sahiptir.                                                                                                                                             |
| 7  | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilim ve teknolojiadaki gelişmeleri izleme ve mesleki bilgileri sürekli güncel tutma becerisine sahiptir.                                                                                                      |
| 8  | Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisine sahiptir.                                                                                                                                                           |
| 9  | Proje ve risk yönetimi, iş güvenliği ve çevre konularındaki uygulamalar ve hukuksal sonuçları hakkında bilgi sahibi olunması ve etik değerlerin benimsenmesi; girişimcilik, yenilikçilik ve sürdürülebilir kalkınma hakkında farkındalığı vardır.         |
| 10 | Makine Mühendisliği uygulamalarında sürdürülebilirliği sağlama becerisi girişimcilik yaratıcılık ve yenilikçilik bilincinin gelişmesi, bireysel, toplumsal, ekonomik, teknolojik gereksinimler için çevreyle uyumlu çözüm yaratabilme becerisine sahiptir |
| 11 | Mühendislik çözümlerinin ve uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlardaki etkilerinin bilincinde ve girişimcilik ve yenilikçilik konularının farkında ve çağın sorunları hakkında bilgi sahibidir.                                                   |

#### Ders Öğrenme Çıktısı - Program Çıktıları (1 -5 Puan Aralığı)

| Ders Öğrenme Çıktısı                                  | PÇ 1 | PÇ 2 | PÇ 3 | PÇ 4 | PÇ 5 | PÇ 6 | PÇ 7 | PÇ 8 | PÇ 9 | PÇ 10 | PÇ 11 |
|-------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| Toz sentezleme yöntemlerini bilir                     | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     |
| Toz şekillendirme tekniklerini bilir                  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     |
| Sinterleme işlemini ve sinterleme mekanizmasını bilir | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     |
| Ortalama Değer                                        | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     |