



| Ders Adı                                | Kodu   | Yarıyıl | T+U Saat | AKTS | Z / S   |
|---|--|---------|----------|------|---------|
| Metalografi ve Malzeme Karakterizasyonu | MET213   | 3       | 2 + 1    | 4,0  | Seçmeli |
| Birim Bölüm                             | Üretimde Kalite Kontrol - Ön Lisans (Yüz Yüze)   |         |          |      |         |
| Amaç                                    | Endüstriyel üretimde olan malzemelerin özelliklerini belirlemek için kullanılan teknikleri ve sistemleri, bu teknikler ve sistemler için uygun numune hazırlama yöntemlerini açıklar ve çıktıların değerlendirilmesi gösterilir.   |         |          |      |         |
| Ders İçeriği                            | Metalografi biliminin önemi, Karakterizasyonun önemi, Karakterizasyon tekniklerinin sınıflandırılması, Niye değişik türde karakterizasyon teknikleri kullanılır? Numune hazırlama teknikleri nelerdir ve numune hazırlama nasıl yapılır? Malzeme karakterizasyon tekniklerinde(Metal-Optik Mikroskop, SEM, XRD, XRF, Termal Analiz Teknikleri...) kullanılan sistemleri, çalışma prensipleri ve çıktıları, örnek olay incelemeleri ve rapor hazırlama ve sunum |         |          |      |         |
| Ders Kaynakları                         | Prof.Dr. Serdar SALMAN, Dr. H.Özkan GÜLSOY, Metalografi Bilimi, Nobel Yayın Dağıtım, (2004). , Öğretim Elemanı Ders Notları, Prof.Dr. A. Emel GEÇKİNLİ, Metalografi I.Kısım, İ.T.Ü. Matbaası,Sayı:1391 (1989)., H.Yörücü, O.T. Özkan, , S.Özen, Z.Mısırlı, S.Onurlu, Malzeme biliminde SEM uygulamasına giriş, TÜBİTAK-MAM 1986.   |         |          |      |         |

| Hafta | Konu   |
|-------|--|
| 1     | Metalografi bilimi ve karakterizasyonun önemi  |
| 2     | Karakterizasyon tekniklerinin sınıflandırılması, Farklı karakterizasyon tekniklerinin kullanım nedenleri,  |
| 3     | Mikroyapı niye önemlidir? Mikroyapıyı incelemek için kullanılan teknikler nelerdir? Niye değişik türde mikroskoplar kullanılır?  |
| 4     | Karakterizasyon tekniklerine göre uygun numune hazırlama teknikleri nelerdir ve numune hazırlama nasıl yapılır   |
| 5     | Işık mikroskobu parçaları, özellikleri, kullanım amacı ve kullanım şekli   |
| 6     | Işık mikroskobu için metalografik numune hazırlama iş akış diyagramının oluşturulması, numune hazırlama adımların ve bu adımlarda kullanılan cihazların özellikleri, kullanım amaçları   |
| 7     | Işık mikroskobu için metalografik numune hazırlama iş akış diyagramının oluşturulması, numune hazırlama adımların ve bu adımlarda kullanılan cihazların özellikleri, kullanım amaçları   |
| 8     | Ara Sınavlar   |
| 8     | Ara Sınavlar, ders konularının tekrarı   |
| 9     | Işık mikroskobu için metalografik numune hazırlama uygulaması ve mikroskopta incelenerek tüm aşamaların ve bu aşamalarda yapılanların raporlanması   |
| 10    | Işık mikroskopları, ayırma gücü, mercekle hataları ve ışık mikroskop çeşitleri ve kontrast artırma teknikleri  |
| 11    | Neden elektron mikroskoplarına ihtiyaç duyarız? Katı-elektron etkileşimleri ve sonuçları, Işık ile elektronların kıyaslaması.  |
| 12    | Işık ile elektronların kıyaslaması. Neden elektron mikroskopları. Numune-elektron etkileşimleri, Taramalı elektron mikroskopları ve teknikleri   |
| 13    | Taramalı elektron mikroskopları ve teknikleri, Elektron mikroskoplarında kullanılan kimyasal analiz teknikleri, Diğer karakterizasyon teknikleri ve Karakterizasyon tekniklerinin karşılaştırılması, Öğrenci ödev ve rapor sunumları |
| 14    | Öğrenci ödev ve rapor sunumları  |

| Ders İş Yükü   | Çalışma Türü / Öğretim Metotları | Süresi (Saat) | Sayı |
|--|----------------------------------|---------------|------|
| Araştırma – yaşam boyu öğrenme, yazma, okuma, Bilişim, eleştirel düşünme, soru geliştirme, yönetsel beceriler, takım çalışması | Grup Çalışması                   | 4             | 1    |
| Dinleme ve anlamlandırma, gözlem/durumları işleme, eleştirel düşünme, soru geliştirme  | Küçük Grup Tartışması            | 1             | 4    |
| Araştırma – yaşam boyu öğrenme, yazma, okuma, Bilişim  | Sınıf Dışı Çalışma               | 10            | 2    |
| Gözlem/durumları işleme, Bilişim, yönetsel beceriler, takım çalışması  | Laboratuvar                      | 2             | 5    |
| Araştırma – yaşam boyu öğrenme, yazma, okuma, Bilişim, Dinleme ve anlamlandırma, yönetsel beceriler                            | Seminer                          | 1             | 1    |
| Dinleme ve anlamlandırma, gözlem/durumları işleme, eleştirel düşünme, soru geliştirme  | Tartışmalı Ders                  | 1             | 4    |
| Dinleme ve anlamlandırma   | Ders                             | 14            | 3    |
| Ara Sınav 1  |                                  | 1             | 1    |
| Ödev 1   |                                  | 1             | 1    |
| Final  |                                  | 1             | 1    |
| Uygulama 1   |                                  | 4             | 1    |
| Ödev (Sunum)   |                                  | 1             | 1    |
| <b>Ders İş Yükü:</b>   |                                  | 93            |      |
| <b>AKTS (Ders İş Yükü / 25.5):</b>   |                                  | 3,65          |      |

## Program Çıktıları

|    |   |
|----|---|
| 1  | Matematik, fen bilimleri ve kendi alanı ile ilgili yeterli düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilme becerisi.  |
| 2  | Bireysel olarak alanı veya alan dışından kişilerden oluşan takımlarda etkin olarak çalışabilme, sorumluluk alma becerisi  |
| 3  | Yönetim sistemlerinin kurulması, yürütülmesi, akredite edilmesi, denetlenmesi, veya mevcut sistemin iyileştirilmesinde öncü rol üstlenme becerisi.  |
| 4  | Temel düzeyde bilgi ve iletişim teknolojisi araçları ile alanındaki yazılımları, donanımları kullanma becerisi.   |
| 5  | Üretim için uygun malzemeleri seçebilme ve malzeme muayene yöntemlerini uygulama becerisi   |
| 6  | Problemleri analiz edebilme, çözüm önerileri geliştirebilme ve uygun yöntem veya modelleme tekniklerini uygulayabilme becerisi  |
| 7  | Atatürk İlkeleri konusunda bilinçli ve İnkılâp Tarihi konusunda bilgi sahibi, tarihi değerlere ve insan haklarına saygılı olma  |
| 8  | Teknik resim okuma, çizme, teknik iletişim kurma ve bilgisayar destekli tasarım programları ile çizim yapma becerisi  |
| 9  | Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurabilme ve düşüncelerini ve önerilerini paylaşılabilmek; kendisini ve mesleğini temel düzeyde bir yabancı dilde (İngilizce) ifade edebilme becerisi |
| 10 | Yenilikçilik, girişimcilik konusunda bilgiye sahip olma ve yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci ile gelişmeleri izleyebilme  |
| 11 | Kalite, standardizasyon, toplam kalite yönetimi, yalın üretim, üretken bakım, kalite maliyetleri, proje yönetimi konularında bilgi ve beceri sahibi olma becerisi                           |
| 12 | Geleneksel ve modern üretim yöntem ve araçları, üretim planlama, fizibilite ve fabrika düzenleme konularında bilgi sahibi olma becerisi   |
| 13 | İhtiyaç duyduğu ölçme ve kontrol aletlerini kullanabilme, cihazların kalibrasyonları yapabileceği becerisi.   |
| 14 | İş sağlığı ve güvenliği, risk analizi, iş hukuku bilgisine sahip; etik ilke ve yaklaşımları kavramış, sosyal sorumluluk ve çevre bilincini kazanmış olma                                    |

## 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 | PÇ 12 | PÇ 13 | PÇ 14 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Karakterizasyonu ve malzeme karakterizasyon tekniklerini tanımlayabilme becerisi kazanacaktır.  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     | -     | -     | -     |
| Malzeme karakterizasyonunda kullanılan teknikleri, çalışma prensiplerini ve çıktılarını bilir ve değerlendirebilir.   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     | -     | -     | -     |
| Numune hazırlamanın önemini ve numune hazırlama adımlarını ve kullanılan cihazları ve amacını bilir. Farklı teknikler için farklı hazırlama teknikleri olduğunu bilir ve açıklar. | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     | -     | -     | -     |
| Bir numunenin karakterizasyon aşamalarını detayları ile açıklar.  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     | -     | -     | -     |
| Metal mikroskopunda inceleme için uygun şekilde numune hazırlamayı ve mikroskobu kullanmayı bilir ve sonucu yorumlar.   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     | -     | -     | -     |