



| Ders Adı        | Kodu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Yarıyıl | T+U Saat | AKTS | Z / S   |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|------|---------|
| Isıl İşlemler   | MM424                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8       | 3 + 0    | 4,0  | Seçmeli |
| Birim Bölüm     | Makine Mühendisliği - Lisans (Yüz yüze)                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |          |      |         |
| Amaç            | Demir esaslı ve demir dışı metallere uygulanan ısı işlemler, faz dönüşümleri, oluşan mikroyapılara bağlı olarak malzeme özelliklerindeki değişimler, ısı işlem özelliklerine bağlı olarak malzemede gerçekleşen değişiklikler ve bu özelliklerin teknolojiye uygulamalarda nasıl kullanıldığı konularını öğrencilere öğretmek |         |          |      |         |
| Ders İçeriği    | Demir dışı ve demir esaslı metallere uygulanan ısı işlemler hakkında bilgi vererek uygulamalı olarak önemli bazı ısı işlemlerin çeşitli malzemeler için gerçekleştirilmesi                                                                                                                                                    |         |          |      |         |
| Ders Kaynakları | ISIL İŞLEMLER, PRF.DR.M ALİ TOPBAŞ,Yaynevi: PRESTİJ, 1993.,<br>Çelik Ve Isıl İşlem El Kitabı Prof. M Ali Topbaş, Prestij Yayıncılık, 1998Yayın Yeri: İstanbul.                                                                                                                                                                |         |          |      |         |

| Hafta | Konu                                                                                                                                                                                                          |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Isıl işlemin Tanımı, dersin işleniş planı, ısı işlemlerin teknolojik önemi ve endüstrideki yeri. Isıl işlemler ile ilgili terminolojinin tanıtılması                                                          |
| 2     | Katı hal faz dönüşüm mekanizmaları: difüzyonlu ve difüzyonsuz dönüşümler . Alaşım elementleri ve soğuma koşullarının faz diyagramlarına etkisi                                                                |
| 3     | Isıl işlemlerin sınıflandırılması, Teknikte kullanılan ısı işlem yöntemlerinin tanıtılması yapılaş amacı ve uygulama prosedürleri: Gerilme giderme, difüzyon tavlama, yumuşak tavlama, normalleştirme tavlama |
| 4     | Perlitleştirme tavlama, rekristalizasyon, kaba tane tavlama                                                                                                                                                   |
| 5     | Zaman Sıcaklık Dönüşüm Diyagramları (İzotermik ve Sürekli)                                                                                                                                                    |
| 6     | Demir alaşımlarına su verme, martenzitik bainitik dönüşüm, sertleşebilirlik kavramının tanıtılması, teknolojik önemi ve alaşım elementlerinin etkileri, menevişleme, ıslah                                    |
| 7     | Çeliğin yüzey işlemleri, Alev ve induksiyonla yüzey sertleştirme, sementasyon, nitrasyon, karbonitrasyon, borlama                                                                                             |
| 8     | Ara Sınav, Çeliğin yüzey işlemleri, Alev ve induksiyonla yüzey sertleştirme, sementasyon, nitrasyon, karbonitrasyon, borlama                                                                                  |
| 9     | Çökelme Sertleşmesi mekanizması                                                                                                                                                                               |
| 10    | Al alaşımlarında çökelme sertleşmesinin teknolojik önemi                                                                                                                                                      |
| 11    | Takım çelikleri türleri ve takım çeliklerinden beklentiler, takım çeliklerinin ısı işlemi, özel karbürler ve karakteristik özellikleri, yüksek hız çeliklerinin ısı işlemi                                    |
| 12    | Isıl işlemde kullanılan ısıtma ve soğutma ortamları, Çeliklerin ısı işlemi                                                                                                                                    |
| 13    | Dökme demirlere uygulanan ısı işlemler                                                                                                                                                                        |
| 14    | Final                                                                                                                                                                                                         |

| 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 teknolojiye 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 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| İstenilen mekanik özelliklere sahip malzemeleri elde etmek için ısı işlem(ler)i planlar.  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     |
| Isıl işlemlerin mikroyapı ve dolayısıyla metalik malzeme özelliklerine etkisini açıklar.  | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     |
| Metalik malzemelerde ısıtma ve soğutma ile meydana gelen faz dönüşümlerini açıklayabilir. | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     |