

Ders Adı	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	Kredi	AKTS
Metallerin Isıl İşlemi	MMM 422	8	3 + 0	3	5

Ön Koşul Dersleri	
Önerilen Seçmeli Dersler	
Dersin Dili	Türkçe
Dersin Seviyesi	Lisans
Dersin Türü	Seçmeli
Dersin Koordinatörü	Doç.Dr. MEDİHA İPEK
Dersi Verenler	Prof.Dr. CUMA BİNDAL, Prof.Dr. SAKİN ZEYTİN, Doç.Dr. MEDİHA İPEK,
Dersin Yardımcıları	
Dersin Kategorisi	Alanına Uygun Öğretim
Dersin Amacı	Amaçlarıyla temel ısıtma işlem operasyonlarını öğretmek ve bunları uygulayabilme beceri ve cesareti kazandırmak
Dersin İçeriği	Alaşım elementlerinin çeliklere, faz diyagramlarına ve ısıtma işlemlere etkileri, temel ısıtma işlem operasyonları, yüzey sertleştirme işlemleri, yeniden kristalleştirme, yaşlandırma, takım çeliklerinin ısıtma işlemleri, endüstriyel alaşımların ısıtma işlemleri

#	Ders Öğrenme Çıktıları	Öğretim Yöntemleri	Ölçme Yöntemleri
1	Isıl işlem ilke ve temel operasyonlarını kavrar ve endüstriyel olarak uygular.	Anlatım, Soru-Cevap, Tartışma, Problem Çözme,	Sınav , Ödev,
2	Faz diyagramlarını, TTT ve CCC diyagramlarını kavrar ve uygular.	Anlatım, Soru-Cevap, Tartışma,	Sınav , Ödev,
3	Martensitik dönüşümü (sertleştirme) işlemini kavrar.	Anlatım, Soru-Cevap, Tartışma,	Sınav , Ödev,
4	Sertleşebilirlik kavramını anlar ve uygular.	Anlatım, Soru-Cevap, Tartışma,	Sınav , Ödev,
5	Yüzey sertleştirme tekniklerini kavrar.	Anlatım, Soru-Cevap, Tartışma,	Sınav , Ödev,
6	Isıl işlemde risk analizi yapar.	Anlatım, Soru-Cevap, Tartışma,	Sınav ,
7	Çökelti sertleştirme ısıtma işlemini kavrar	Anlatım, Soru-Cevap, Tartışma,	Sınav ,
8	Mikroyapı-özellik optimizasyonu ve malzeme seçimi yapar.	Anlatım, Soru-Cevap, Tartışma, Problem Çözme,	Sınav ,
9	Bulgularını doğru şekilde analiz eder ve sunar	Anlatım, Tartışma,	Sınav , Ödev,

Hafta	Ders Konuları	Ön Hazırlık
1	Isıl işlem ve malzeme imalat teknolojileri	
2	Temel ısıtma işlem operasyonları-1	
3	Temel ısıtma işlem operasyonları-2	
4	Çeliklerde alaşım elementleri ve Fe-C ve TTT diyagramlarına etkileri	
5	TTT diyagramları ve sürekli soğuma diyagramları, ısıtma işlem ortamları (fırınlar):	
6	Sertlik ve sertleşebilirlik	
7	Sertleştirme ve martensitik dönüşüm, su verme ortamları	
8	Temperleme, sıfırlama işlemleri ve ısıtma işlemde risk analizi	
9	Kritik sıcaklıklar arası işlem (dual faz işlemi), Yüzey sertleştirme işlemleri	
10	Yüzey sertleştirme işlemleri (devam) (endüstri desteği alınacak)	
11	Takım çeliklerinin ısıtma işlemi ve takım hasarları, ısıtma işlem hataları (endüstri desteği alınacak)	
12	Çökelti sertleştirme (yaşlandırma), Al ve Cu alaşımlarının ısıtma işlemleri	
13	Yeniden kristalleştirme tavlama, sıcak lehimleme (brazing) işlemleri	
14	Endüstriyel alaşımların ısıtma işlem çevrimleri	

Kaynaklar	
Ders Notu	Metallerin Isıl İşlemi Sakarya Üniversitesi, Ders Notu
Ders Kaynakları	1. George Krauss, Steels: Heat Treatment and Processing Principles, ASM, Ohio, 1989. 2. T. Savaşkan, Malzeme Bilgisi ve Muayenesi, 3. Baskı, Akademi Kitapevi, Trabzon, 2004 3. G. E. Totten (Ed.), Steel Heat Treatment, Metallurgy and Technologies (2nd Ed.), Taylor & Francis, Boca Raton, 2006



Sıra	Program Çıktıları	Katkı Düzeyi
		1 2 3 4 5

Değerlendirme Sistemi	
-----------------------	--

Yarıyıl Çalışmaları	Katkı Oranı
Yarıyıl Çalışmaları	Katkı Oranı
1. Ödev	100
Toplam	100
1. Yıl İçinin Başarıya	40
1. Final	60
Toplam	100

AKTS - İş Yüğü Etkinlik	Sayı	Süre (Saat)	Toplam İş Yüğü (Saat)
Ders Süresi (Sınav haftası dahildir: 16x toplam ders saati)	16	3	48
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi(Ön çalışma, pekiştirme)	16	2	32
Ara Sınav	1	12	12
Ödev	1	10	10
Final	1	12	12
Toplam İş Yüğü			114
Toplam İş Yüğü / 25 (Saat)			4,56
Dersin AKTS Kredisi			5



Aslı Gibidir
Veysel AY
Fakülte Sekreteri