

Dersin Adı						
METALURJİ TERMODİNAMİĞİNİN TEMELLERİ						
Kodu	Yarıyılı	Kredisi	AKTS Kredisi	Ders Uygulaması, Saat/Hafta		
				Ders	Uygulama	Laboratuvar
MET 215	3	2.5	4	2	1	
Bölüm/Program	Metalurji ve Malzeme Mühendisliği					
Dersin Türü	Zorunlu	Dersin Dili	Türkçe			
Dersin Önkoşulları	YOK					
Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, %	Temel Bilim	Temel Mühendisliği	Mühendislik Tasarım	İnsan ve Toplum Bilim		
		80	20			
Dersin İçeriği	Termodinamiğin I Kanunu; entalpi, ısı kapasitesi, reaksiyon ısısı, yanma ve yakıtlar, alev sıcaklığı, Termodinamiğin II. ve III. Kanunları; entropi kavramı, serbest enerji, dört temel denklem, 1 bileşenli sistemler ve faz dönüşümleri, Kimyasal reaksiyonlarda denge; standart serbest enerji, denge sabiti, oksidasyon reaksiyonları, Ellingham diyagramları, oksitlerin redüksiyonu.					
Dersin Amacı	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Termodinamiğin temel kavramlarının ve özellikle Metalurji ve Malzeme Mühendisliğindeki öneminin anlaşılmasını sağlamak,</li> <li>2. Metalurji ve Malzeme Mühendisliğinde enerji ve enerji tutumluluğu bilincini aşmak,</li> <li>3. Öğrencilerin Metalurji ve Malzeme Mühendisliğini kapsayan süreçlerde termodinamik hesaplamaları yapabilmelerini sağlamak,</li> <li>4. Öğrencilerin Metalurji ve Malzeme Mühendisliği alanına giren süreçlerdeki proses seçiminde termodinamiği kullanmalarını sağlamak.</li> </ol>					
Dersin Öğrenme Çıktıları	<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Termodinamiğin I. Kanunu kullanarak bir maddenin veya kimyasal reaksiyonun sabit basınçta sıcaklık değişimine bağlı olarak entalpi değişimini hesaplayabilir,</li> <li>2. Yakıtların optimum yanma koşullarını saptayabilir,</li> <li>3. Metalurjik süreçlerde ısı bilançosu hesabı yapabilir</li> <li>4. Termodinamiğin II. ve III. Kanunları yardımı ile sıcaklığa bağlı olarak entropi değişimi hesaplayabilir,</li> <li>5. Serbest enerji yardımı ile bir bileşenli sistemlerde faz dengelerini inceleyebilir.</li> <li>6. Metalurjik süreçlerde reaksiyonları dengede tutan parametreleri saptayarak reaksiyonların istenen yöne gitmesini sağlayacak koşulları saptayabilir,</li> <li>7. Denge halindeki reaksiyonlarda bileşim hesabı yapabilir,</li> <li>8. Metallerin oksijen, klor, kükürt, karbon gibi maddelere afinitelerini saptayarak oluşan bileşiklerin kararlılıklarını birbiri ile mukayese edebilir,</li> <li>9. Tasarlanan bir prosesde uygun redükleyici ve sıcaklık seçimini yapabilir</li> </ol>					
Ders Kitabı	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aydın,S.,” Metalurji ve Malzeme Mühendisleri için Termodinamik” Literatür Kitabevi, İstanbul, 2014.</li> <li>• Aytekin, V., “Metalurji Termodinamiği”, İ.T.Ü. Metalurji Fakültesi Ofset Baskı Atelyesi, İstanbul 1980.</li> <li>• Gaskell, D. R. “Introduction to the Thermodynamics of Materials”, Taylor &amp; Francis, Third Edition, 2003</li> </ul>					
Diğer Kaynaklar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dikeç, F., Aydın, S., “Çözümlü Metalurji Termodinamiği Problemleri” İ.T.Ü. Kimya-Metalurji Fakültesi Ofset Atölyesi, İstanbul, 1991.</li> <li>• DeHoff, R.T., “Thermodynamics in Materials Science”, McGraw-Hill,1993 .</li> <li>• Ragone, D.V. “Thermodynamics of Materials”, John Wiley &amp; Sons, Inc.,1995.</li> <li>• Kubaschewski, O., Alcock,C.B.,Spencer,P.J., “Materials Thermochemistry”, Pergamon Press, New York, 1993.</li> <li>• Bodswort, C., Appleton, A.S., “Problems in Applied Thermodynamics”, Lonnmans, London, 1965</li> </ul>					
Ödevler ve Projeler	Temel konularla ilgili grup ödevleri verilir.Ödevler bir hafta içerisinde yapıp teslim edilmelidir.					
Laboratuvar Uygulamaları						
Bilgisayar Kullanımı	Projeler bilgisayar ortamında hazırlanmalıdır. Özellikle grafikler excel veya benzeri programlarda çizilmelidir.					
Diğer Uygulamalar						
Başarı Değerlendirme Sistemi	Faaliyetler	Adedi	Değerlendirmedeki Katkısı, %			
	Yıl İçi Sınavları	2	40			
	Kısa Sınavlar	-	-			
	Ödevler	-	-			
	Projeler	MIN 2	10			
	Dönem Ödevi/Projesi	-	-			
	Laboratuvar Uygulaması	-	-			
	Diğer Uygulamalar	-	-			
Final Sınavı	1	50				

### DERS PLANI

Hafta	Konular	Ders Çıktıları
1	Termodinamik tanımlar, termodinamik durum denklemleri, enerji ve çeşitleri, tersinir ve tersinir olmayan değişimler	1
2	Termodinamiğin I. Kanunu, entalpi, ısı kapasitesi, Kirchoff denklemi,	1
3	Reaksiyon ısıları, Hess Kanunu, reaksiyon ısısının sıcaklıkla değişimi.	1,2
4	Yanma ve yakıtlar, alev sıcaklığı	1,2
5	Isı Bilançosu	1,2,3
6	Uygulama, I. Yılıçi sınavı	
7	Termodinamiğin II. Kanunu; Entropi kavramı, Termodinamiğin III. Kanunu,	4
8	Serbest enerji, denge koşullarının incelenmesi, dört temel denklem.	4
9	Bir bileşenli sistemlerde faz dengeleri	5
10	Standart serbest enerji, denge sabiti, denge halinde olan bir sistemin bileşim hesabı	6
11	Yoğun ve gaz fazlar arasında meydana gelen reaksiyonlar, oksidasyon reaksiyonları,	6,7
12	Ellingham diyagramları,	7,8
13	Oksitlerin redüksiyon reaksiyonlarının incelenmesi.	6,7,8,9
14	Uygulama, II. Yılıçi sınavı	

### Dersin Öğretim Çıktılarının Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Program Yeterlilikleri ile İlişkisi

	Öğrenci Çıktıları	Katkı Düzeyi				
		1	2	3	4	5
1	Metalurji ve Malzeme mühendisliğinde çıkan problemleri çözebilmek için matematik, fen ve mühendislik bilgilerini uygulama becerisi (ABET: a)					x
2	İstenen spesifikasyonları, kalite, etik ve çevre kavramlarını dikkate alarak proses veya sistem tasarlama becerisi (ABET:b)			x		
3	Bir sistemi, ürün bileşenini ve prosesi istenilen gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi (ABET:c)		x			
4	Sözlü ve yazılı olarak iletişim becerisi ve mühendislik problemlerini çözmekte takımında lider olabilme becerisi (ABET:d, g)		x			
5	Geliştirme, üretim, işleme ve korumaya yönelik mühendislik problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözüme ve malzeme kullanma becerisi (ABET:e)			x		
6	Mesleki ve etik sorumlulukları kavramış olması (ABET:f)					
7	Güncel küresel ve toplumsal sorunları kavramış olmak mühendislik çözümlerinin kültürel, ulusal ve küresel boyutlarda etkisini kavranması (ABET:h, j)	x				
8	Mühendislikteki ilerlemelerin yeni malzemelerin ve proseslerin geliştirilmesi ile çok yakından ilgili olduğunun kavranması. Yaşam boyu öğrenme gereğini algılamış ve bu yeteneği kazanmış olmaları. (ABET:i)			x		
9	Modern mühendisliğin temel araç ve tekniklerini yeni ve varolan malzemelerin geliştirilmesi, üretimi, prosesi ve korunmasında kullanma becerisi (ABET:k)	x				

### Farklı Malzemeler ve Alanlardaki Temel Unsurların Ders Çıktıları ile İlişkisi

		Katkı Düzeyi		
		1	2	3
FARKLI ALANLARDAKİ TEMEL UNSURLAR	YAPI			
	ÖZELLİKLER			
	DENEY/ANALİZ VERİ TASARIMI			
	PROSES			x
	MALİYET/PERFORMANS	x		
	KALİTE/ÇEVRE			
MALZEMELER	PROSES VEYA ÜRÜN TASARIMI	x		
	METAL			x
	SERAMİK		x	
	POLİMER			
	KOMPOZİT			

1: Az, 2. Kısmen, 3. Tamamen

Düzenleyen	Tarih	İmza
Prof.Dr.Süheyla AYDIN	Mayıs 2016	