

Ders Adı	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	Kredi	AKTS
Fiziksel Metalurji	MMM 303	5	3 + 0	3	5

Ön Koşul Dersleri	
Önerilen Seçmeli Dersler	
Dersin Dili	Türkçe
Dersin Seviyesi	Lisans
Dersin Türü	Zorunlu
Dersin Koordinatörü	Prof.Dr. UĞUR ŞEN
Dersi Verenler	Prof.Dr. UĞUR ŞEN, Doç.Dr. MEHMET OĞUZ GÜLER, Doç.Dr. TUĞRUL ÇETİNKAYA,
Dersin Yardımcıları	
Dersin Kategorisi	
Dersin Amacı	Malzemelerin temel fiziksel özelliklerinin öğretilmesini hedeflemektedir. Temel malzeme kuralları ile pratik uygulamalar arasında köprü kurma becerisi kazandırmak amaçlanmaktadır. Özellikle ileri çalışmalar ve uygulamada çalışacak mühendisler için malzemelerin temel özellikleri verilmektedir.
Dersin İçeriği	Metal ve Alaşımlarda Termodinamik Kavramı, Metal ve Alaşımlarda Atom Boşlukları, Difüzyon, Ara Yüzeyler, Serbest Yüzeyler, Nano Yapılarda Kararlılık, Homojen ve Heterojen Çekirdeklenme.

#	Ders Öğrenme Çıktıları	Öğretim Yöntemleri	Ölçme Yöntemleri
1	Termodinamik ve kinetik verilerin malzeme özellikleri üzerindeki etkisini anlar.	Anlatım, Soru-Cevap,	Sınav , Ödev,
2	Öğrenci atom hareketleri, konumları, malzeme hatalarını ve hataların malzeme içi enerjisindeki etkilerini kavrar.	Anlatım, Soru-Cevap,	Sınav , Ödev,
3	Atomik yayınma mekanizmalarını, kararlı hal ve kararsız hal difüzyonun ve difüzyonun malzeme geliştirme ve uygulamadaki rolünü anlar.	Anlatım, Soru-Cevap,	Sınav , Ödev,
4	Tane boyutu, tane sınırları, tane enerjileri, iki ve üç boyutlu tane şekli, tane büyümesi ve etkileyen faktörleri kavrar.	Anlatım, Soru-Cevap, Tartışma, Gösteri,	Sınav , Ödev,
5	Çekirdekleşme teorilerini, çekirdekleşme türlerinin malzeme geliştirilmesindeki önemini anlar.	Anlatım, Soru-Cevap, Tartışma, Gösteri, Problem Çözme,	Sınav , Ödev,
6	Grup çalışmaları ile spesifik konularda malzeme tasarım yapar.	Anlatım, Tartışma, Gösteri, Problem Çözme,	Sınav , Ödev,

Hafta	Ders Konuları	Ön Hazırlık
1	Fiziksel Metalurji Açısından Termodinamiğin Önemi	
2	Alaşım Teorileri, Primer Katı Çözeltileri, Arafazlar, Alaşımların Kararlılığı	
3	Atom Boşluklarının Tanıtımı ve Enropinin İstatistiksel Mekanik Anlamı	
4	Kristallerde Atom Boşlukları ve Hatalar	
5	Kristallerde Atom Boşluklarının Hareketi	
6	Difüzyon ve Difüzyon Mekanizmaları	
7	Yer Alan Atomların Difüzyonu	
8	Difüzyon Katsayısı ve Sıcaklığa Bağımlılığı	
9	Yüzeylerin Tanımı ve Sınıflandırılması	
10	Arayüzeylerin Enerjileri	
11	Tane Sınırlarının Hareketi, Nano Ölçekli Sınırlar ve Yüzeylerin Kararlılığı	
12	Dihedral Açık kavramı ve Uygulamada Önemi	
13	Çekirdekleşme ve Çeşitleri	
14	Heterojen Çekirdeklenmenin Metalurjik Uygulamaları, Çekirdeklenme ve Büyüme Kinetiği	

Kaynaklar

Ders Notu 1) <http://web.sakarya.edu.tr/~akbulut/> adresinde
 yayınladığım indirilebilir ders malzemeleri



Kaynaklar	
Ders Kaynakları	2) [Robert E. Reed Hill, Physical Metallurgy Principles, Van Nostrand Co.Inc., London, 1982. 3) John. D. Verhoeven, Fundamentals of Physical Metallurgy, John Wiley & Sons, New York, 1975. 4) R.E. Smallman, Modern Physical Metallurgy, Butterworths, London, 1983 5) S. H. Avner, Introduction to Physical Metallurgy, second edition, McGraw Hill Company, International Student Edition, 1974. 6) Albert G. Guy and John J. Hren, Elements of Physical Metallurgy, Addison-Wesley Publishing Company, London, 1974. 7) D. A. Porter, K.E. Easterling, Phase Transformatin in Metals and Alloys, Champan and Hall, New York, 1992. 8) Lawrence H. Van Vlack, Elements of Materials Science & Engineering, 4th edition, Addison-Wesley Publishing Company, London, 1980. 9) William F. Smith, Principles of Materials Science and Engineering, Second edition, McGraw Hill, International Edition, New York, 1990. 10) John A. Schey, Introduction to Manufacturing Processes, McGraw Hill, International Edition, New York, 1987. 11) Peter Haasen, Physical Metallurgy, Cambridge University Press, London, 1978. 12) W.C.Leslie, The Physical Metallurgy of Steels, McGraw-Hill Ocn. Co., London 1983.

Sıra	Program Çıktıları	Katkı Düzeyi				
		1	2	3	4	5
1	Matematik, fen bilimleri ve kendi dalları ile ilgili mühendislik konularında yeterli bilgi birikimi; bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri mühendislik problemlerini modelleme ve çözme için uygulayabilme becerisi.				X	
2	Karmaşık mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi; bu amaçla uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçme ve uygulama becerisi.			X		
3	Karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi; bu amaçla modern tasarım yöntemlerini uygulama becerisi. (Gerçekçi kısıtlar ve koşullar tasarımın niteliğine göre, ekonomi, çevre sorunları, sürdürülebilirlik, üretilebilirlik, etik, sağlık, güvenlik, sosyal ve politik sorunlar gibi öğeleri içerirler.)					
4	Mühendislik uygulamaları için gerekli olan modern teknik ve araçları geliştirme, seçme ve kullanma becerisi; bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi.			X		
5	Mühendislik problemlerinin incelenmesi için deney tasarlama, deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisi.		X			
6	Disiplin içi ve çok disiplinli takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi; bireysel çalışma becerisi.		X			
7	Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi.					
8	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi.					
9	Mesleki ve etik sorumluluk bilinci.					
10	Proje yönetimi ile risk yönetimi ve değişiklik yönetimi gibi iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi; girişimcilik, yenilikçilik ve sürdürülebilir kalkınma hakkında farkındalık					
11	Mühendislik uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ile çağın sorunları hakkında bilgi; mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık.					

Deđerlendirme Sistemi

Yarıyıl Çalışmaları	Katkı Oranı
1. Ara Sınav	60
1. Kısa Sınav	15
2. Kısa Sınav	15
1. Ödev	10
	Toplam
	100
1. Yıl İçinin Başarıya	50
1. Final	50
	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	3	48
Ara Sınav	1	10	10
Ödev	8	2	16
		Toplam İş Yüğü	122
		Toplam İş Yüğü / 25 (Saat)	4,88
		Dersin AKTS Kredisi	5

