

Dersin Adı						
FUNDAMENTALS OF CERAMICS MATERIALS						
Kodu	Yarıyılı	Kredisi	AKTS Kredisi	Ders Uygulaması, Saat/Hafta		
				Ders	Uygulama	Laboratuvar
MET 453E	7	2	3	2	-	-
Bölüm/Program		Metalurji ve Malzeme Mühendisliği				
Dersin Türü		Zorunlu	Dersin Dili		İngilizce	
Dersin Önkoşulları		MET 213 veya MET 213E				
Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, %		Temel Bilim	Temel Mühendisliği	Mühendislik Tasarım	İnsan ve Toplum Bilim	
		-	80	20	-	
Dersin İçeriği		Seramik malzemelerin tanımı, bağ yapıları, kristal yapıları, seramik faz sistemleri, seramiklerin fiziksel ve mekanik özellikleri, seramik hammaddeler, teknik seramik hammaddeleri, ileri seramik hammaddeleri, seramik hammaddelerinin hazırlanması, seramik üretim teknikleri, sinterleme teorisi, sinterleme teknikleri, sinterleme parametreleri, seramik parçaların bitirme işlemleri				
Dersin Amacı		<ol style="list-style-type: none"> 1.Metalurji ve Malzeme mühendisliği bölümü öğrencilerinin, seramik malzemelerin bağ ve kristal yapıları konusunda bilgilendirilerek, yapıların fiziksel ve mekanik özellikleriyle ilişkilendirilmesiyle temel mühendislik bilgi ve becerilerinin geliştirilmesi. 2. Seramik malzeme üretim süreçlerinin ve sinterleme proseslerinin öğretilmesi ve başlangıç hammadde özellikleri, üretim prosesleri ve sinterleme parametrelerinin mikro yapı ve teknik seramik özellikleri üzerine etkilerinin ilişkilendirilmesi 3.Teknik seramik bilgisini mühendislik problemlerinin çözümünde kullanabilme becerisini kazandırmak. 				
Dersin Öğrenme Çıktıları		<p>Bu dersi başarı ile tamamlayan öğrenci,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Seramik malzemelerin bağ karakteristiklerini, önemli seramik kristal yapılarını ve seramiklerin özelliklerinin atomik bağ karakteristikleri ve kristal yapılarıyla ilişkilendirmeyi öğrenmiştir. 2.Seramik malzemelerde önemli ikili ve üçlü faz sistemlerini öğrenmiştir. 3.Seramik malzemelerin fiziksel ve mekanik özelliklerinin ölçüm yöntemlerini öğrenmiştir. 4.Seramik hammaddelerinin neler olduğunu ve seramik malzemelerin nasıl hazırlandığını öğrenmiştir. 5.Seramik şekillendirme yöntemlerini ve önemli parametrelerini öğrenmiştir. 6.Sinterleme teorisini, sinterleme yöntemlerini, sinterleme parametrelerini öğrenmiştir. 7.Seramik hammaddeleri, sinterleme prosesi ve seramik malzeme özellikleri arasındaki ilişkiyi, seramik malzemelerin, hangi koşullarda diğer mühendislik malzemelerinden (metal ve polimerler) avantajlı olduklarını öğrenmiştir. 				
Ders Kitabı		<ul style="list-style-type: none"> • Ceramic Materials-Science&Engineering,C.B. Carter, M.G. Norton, Springer 2007 • Ceramic Materials, Processes, Properties and Applications, P. Boch, J.C.Niepcce ISTE 2007 				
Diğer Kaynaklar						
Ödevler ve Projeler		Öğrencilere derse katılmaları amacı ile 1 adet dönem ödevi verilecektir. Final sınavına girebilmeleri için bu ödevlerin teslim edilmesi gerekmektedir. Ödev sorularından final sınavında yararlanılabilir.				
Laboratuvar Uygulamaları						
Bilgisayar Kullanımı						
Diğer Uygulamalar						
Başarı Değerlendirme Sistemi		Faaliyetler		Adedi	Değerlendirmedeki Katkısı, %	
		Yıl İçi Sınavları		2	50	
		Kısa Sınavlar				
		Ödevler		1	-	
		Projeler				
		Dönem Ödevi/Projesi				
		Laboratuvar Uygulaması				
		Diğer Uygulamalar				
		Final Sınavı	1	50		

DERS PLANI

Hafta	Konular	Ders Çıktıları
1	Seramik malzemelere giriş, seramik malzeme özelliklerinin tanımlanması, özellik-mikro yapı-sinterleme prosesi, seramik malzemelerin kısa tarihçesi, seramik malzemelerin sınıflandırılması	1
2	Seramik kristal yapıları, seramik malzemelerde bağ yapısı	1
3	Kristal yapıları, kristal doğrultuları ve düzlemleri, seramik kristal kimyası, seramik kristal yapıları	1
4	Seramiklerde faz dengeleri ve faz denge diyagramları, fazlar kuralı, ikili faz kuralı, bir bileşenli, iki bileşenli ve üç bileşenli sistemler, katı eriyikler, önemli faz diyagramları.	2
5	Seramik malzemelerin özellikleri, seramiklerin fiziksel özellikleri seramiklerin ısı özellikleri, seramiklerin mekanik özellikleri, toklaştırma mekanizmaları	3
6	Seramiklerin elektriksel özellikleri, dielektrik, manyetik ve optik özellikler	3
7	Seramiklerin elektriksel özellikleri, dielektrik, manyetik ve optik özellikler	3
8	Toz proses, seramik hammaddeler, geleneksel seramik hammaddeler, seramik killeri, kaolen, kuvars, feldspat, vollastonit, talk, ileri seramik hammaddeleri, alüminyum oksit, zirkonyum oksit	4
9	Magnezyum oksit, silisyum karbür, silisyum nitrür	4
10	Hammadde seçim kriterleri; saflık, tane boyutu ve reaktivitesi, toz hazırlama ve boyutlandırma a).mekanik eleme, kimyasal eleme, karıştırma, yeniden birleştirme, katkı maddeleri, sprey kurutma, bileşim hesaplama	4
11	Seramikleri şekillendirme yöntemleri, presleme, presleme adımları, katkı maddelerinin seçimi tek eksenli presleme, izostatik presleme, presleme uygulamaları, döküm, slip döküm, ekstrüzyon, enjeksiyon kalıplama.	5-7
12	Yoğunlaştırma, sinterleme teorisi, sinterleme aşamaları, sinterleme mekanizması	6-8
13	Konvansiyonel sinterleme prosesinin kontrolü, sinterleme atmosferi, zaman/sıcaklık çevrimi, fırın dizaynı, sinterleme problemleri sıcak presleme, sıcak izostatik presleme, spark plazma sinterleme.	6-8
14	Konvansiyonel sinterleme prosesinin kontrolü, sinterleme atmosferi, zaman/sıcaklık çevrimi, fırın dizaynı, sinterleme problemleri sıcak presleme, sıcak izostatik presleme, spark plazma sinterleme.	6-8

Dersin Öğretim Çıktılarının Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Program Yeterlilikleri ile İlişkisi

	Program Çıktıları	Katkı Düzeyi		
		1	2	3
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)			
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)			
9	Modern mühendisliğin temel araç ve tekniklerini yeni ve varolan malzemelerin geliştirme, üretimi, prosesi ve korunmasında kullanma becerisi (ABET:k)			

1: Az, 2. Kısmen, 3. Tamamen

Farklı Malzemeler ve Alanlardaki Temel Unsurların Ders Çıktıları ile İlişkisi

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

1: Az, 2. Kısmen, 3. Tamamen

Düzenleyen Prof. Dr. Filiz Çınar Şahin	Tarih Mart 2013	İmza
--	---------------------------	-------------