

**İTÜ**  
**DERS KATALOG FORMU**  
**(COURSE CATALOGUE FORM)**

Dersin Adı				Course Name		
SERAMİK TEKNİKLERİNE GİRİŞ				INTRO. TO TECHNICAL CERAMICS		
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
MET 476E	8	2	3	2	0	0
Bölüm / Program (Department/Program)		Metalurji ve Malzeme Mühendisliği (Metallurgical and Materials Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		Seçmeli Elective		Dersin Dili (Course Language)		İngilizce (English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		Yok None				
Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)		Temel Bilim (Basic Sciences)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik Tasarım (Engineering Design)	İnsan ve Toplum Bilim (General Education)	
		-	70	30	-	
Dersin İçeriği (Course Description)		<p>Seramik malzemelerin tanımı, teknik seramiklerin tanımı, seramik malzemelerin sınıflandırılması, teknik seramiklerin geleneksel seramiklerden farkları, seramik malzemelerin üretim prosesleri, hammadde hazırlama, şekillendirme, sinterleme, teknik seramiklerin kompozisyonlarına göre sınıflandırılması,, oksit esaslı teknik seramikler; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, ZrO<sub>2</sub>, Karbür esaslı teknik seramikler; SiC, B<sub>4</sub>C, WC, TiC, Nirtür esaslı teknik seramikler; AlN, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, Sialonlar, refrakter malzemeler.</p> <p>Ceramic materials description, technical ceramics description, classification of ceramic materials, main difference of technical ceramics from traditional ceramics, production process of ceramic materials, raw material preparations, forming, sintering, classification of technical ceramics in accordance with chemical composition, oxides; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, ZrO<sub>2</sub>, Carbides; SiC, B<sub>4</sub>C, WC, TiC, Nitrides; AlN, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, Sialons, refractive ceramics.</p>				
Dersin Amacı (Course Objectives)		<p>1.Öğrencilerin genel seramik malzemeler ve teknik seramiklerin özellikleri hakkında bilgilendirilmesi, diğer malzemelere alternatif özelliklerinin belirtilerek temel mühendislik bilgi ve becerilerinin geliştirilmesi.</p> <p>2.Öğrencilerin teknik seramik üretim süreçleri hakkında bilgilendirilmesi ve başlangıç hammadde özellikleri, üretim ve sinterleme parametrelerinin mikro yapı ve seramik malzeme özellikleri üzerine etkilerinin ilişkilendirilmesi becerilerinin kazandırılması.</p> <p>3.Malzeme seçimine dayalı mühendislik problemlerinde teknik seramikleri alternatif olarak sunabilme bilgisi kazandırmak.</p> <p>1. To provide metallurgy and materials engineering students' fundamental engineering knowledge and skill, by teaching properties of traditional ceramic materials and technical ceramics,</p> <p>2. To provide the knowledge of technical ceramic production processes and sintering theory, the interaction starting materials properties, production processing, sintering parameters, on microstructure and properties of technical ceramics.</p> <p>3. To give ability to apply knowledge of technical ceramics on engineering problems.</p>				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		<p>Ders sonunda öğrenciler;</p> <p>1.Seramik malzemelerin karakteristik özelliklerini, seramik malzemelerin sınıflandırılmasını, geleneksel seramiklerin karakteristik özelliklerini, teknik seramiklerin tanımı ve karakteristik özelliklerini, geleneksel seramikler ile teknik seramiklerin farklarını öğrenirler.</p> <p>2.Teknik seramikleri kimyasal bileşimlerine göre sınıflamayı ve bu sınıflardaki teknik seramiklerin genel özelliklerini öğrenirler,</p> <p>3.Seramik malzemelerin üretim süreçlerini, toz hazırlama, şekillendirme, sinterleme proseslerini öğrenirler.</p>				

	<p>4.Oksit seramikler, karbürler, nitrürlerin özellikleri, üretim yöntemleri, kullanım alanlarını öğrenirler,</p> <p>5.Refrakter seramikler hakkında bilgi sahibi olurlar.</p>
	<p>Students who pass the course will be able to:</p> <p>1.Understand main properties of ceramics materials, classification of ceramic materials, properties of traditional ceramics, definition of technical ceramics, and properties of technical ceramics, difference between traditional and technical ceramics,</p> <p>2. Understand classification of technical ceramics in accordance with chemical composition, main properties of these ceramics.</p> <p>3. Know about ceramic materials processing; raw materials preparations, shape forming, sintering.</p> <p>4. Understand properties, processing and application areas of oxide ceramics, carbides and nitrides.</p> <p>5. Understand some refractory ceramics.</p>

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	<b>Carbides, Nitrides and Boride Materials Synthesis and Processing</b> , Alan W.Wiener, Chapman & Hill, ISBN 0 412 5406006, 1992. <b>Ceramic Materials, Processes, Properties and Applications</b> , P. Boch, J.C.Niepcce ISTE 2007.		
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	-		
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>	<p>Öğrencilere derse katılmaları amacı ile 1 adet dönem ödev verilecek. Bu ödev derste sunulacak ve vize sınavı yerine sayılacak.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Term project will be given to students for participation course. This project will be presented during course and counted as mid-term exam.</li> </ul>		
<b>Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)</b>	-		
<b>Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)</b>	-		
<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>	-		
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)</b>	<b>Faaliyetler (Activities)</b>	<b>Adedi (Quantity)</b>	<b>Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)</b>
	<b>Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)</b>		
	<b>Kısa Sınavlar (Quizzes)</b>	1	10
	<b>Ödevler (Homework)</b>		
	<b>Projeler (Projects)</b>		
	<b>Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)</b>	1	40
	<b>Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)</b>		
	<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>		
	<b>Final Sınavı (Final Exam)</b>	1	50

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Seramik malzemelere giriş, Seramik malzemelerin tanımı, seramik malzemelerin sınıflandırılması; geleneksel seramikler ve teknik seramiklerin tanımlanması	1
2	Teknik seramiklerin tanımı, teknik seramiklerin uygulama alanlarına göre sınıflanması, teknik seramiklerin kısa tarihçesi	1
3	Seramiklerde görülen bağ tipleri, seramik malzemelerin ve teknik seramiklerin özellikleri	2
4	Seramik malzeme ve teknik seramik üretim süreçleri; ham madde hazırlama	2
5	Seramik malzeme ve teknik seramik üretim süreçleri; şekil verme	2
6	Seramik malzeme ve teknik seramik üretim süreçleri; presleme, slip döküm, şerit döküm, enjeksiyon, ekstrüzyon	2
7	Seramik malzeme ve teknik seramik üretim süreçleri; sinterleme, katı hal sinterlemesi, sıvı faz sinterlemesi	2
8	Seramik malzeme ve teknik seramik üretim süreçleri; sinterleme, basınçlı sinterleme	2
9	Teknik seramiklerin kimyasal bileşime göre sınıflanması- Silkat seramikler	3
10	Oksit teknik seramikler; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , MgO, ZrO <sub>2</sub>	3-4
11	Oksit teknik seramikler; ZrO <sub>2</sub> , Karbür teknik seramikler; SiC, B <sub>4</sub> C	3-4
12	Karbür teknik seramikler; WC, TiC	4
13	Nitrür teknik seramikler; AlN, Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	4
14	Nitrür teknik seramikler; Sialonlar, Refrakter seramikler	4-5

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction to ceramic materials, definition of ceramic Materials, classification of ceramic materials; traditional ceramics and technical ceramics,	I
2	description of technical ceramics, classification of technical ceramics in accordance with application areas, brief history of technical ceramics	I
3	Ceramic bonding, properties of ceramic materials and technical ceramics.	II
4	Ceramic Materials and technical ceramics processing; raw Materials preparation.	II
5	Ceramic Materials and technical ceramics processing; shape forming;	II
6	Ceramic Materials and technical ceramics processing pressing, slip casting, tape casting, injection, extrusion	II
7	Ceramic Materials and technical ceramics processing;; sintering; solid state sintering, liquid phase sintering	II
8	Ceramic Materials and technical ceramics processing; sintering; pressure assisted sintering	II
9	Classification of technical ceramics in accordance with chemical composition: Silicate ceramics	III
10	Oxide technical ceramics: Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , MgO, ZrO <sub>2</sub>	III-IV
11	Oxide technical ceramics: ZrO <sub>2</sub> , Carbide technical ceramics: SiC, B <sub>4</sub> C	III-IV
12	Carbide technical ceramics: WC, TiC	IV
13	Nitride technical ceramics: AlN, Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	IV
14	Nitride technical ceramics: Sialons, refractory ceramics	IV-V

## Dersin Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Matematik, Fen ve Mühendislik bilgilerini uygulama becerisi		X	
b	Deney tasarlayıp yürütebilme ve sonuçları analiz edip yorumlama becerisi	X		
c	Bir sistemi, ürün bileşenini veya prosesi istenilen gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi	X		
d	Çok disiplinli takım çalışması yürütebilme becerisi		X	
e	Mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi			X
f	Mesleki ve etik sorumlulukları kavrama			
g	Çok etkin sözlü ve yazılı iletişim kurabilme becerisi		X	
h	Mühendislik çözümlerinin küresel ve toplumsal bağlamda etkisinin kavranması için gereken geniş kapsamlı bir eğitim	X		
i	Yaşam boyu öğrenim gereğini algılamış ve bu beceriyi kazanmış olmaları		X	
j	Güncel/çağdaş konulara ilişkin bilgi sahibi olmaları	X		
k	Mühendislik uygulamaları için gerekli olan teknikleri, becerileri ve modern mühendislik donanımlarını kullanabilme becerisi			X

**1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam**

### Relationship between the Course and Metallurgical And Materials Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering		X	
b	An ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data	X		
c	An ability to design a system, component or process to meet desired needs	X		
d	Ability to function on multi-disciplinary teams		X	
e	An ability to identify, formulate, and solve engineering problems			X
f	An understanding of professional and ethical responsibility			
g	An ability to communicate effectively		X	
h	The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global and societal context	X		
i	A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning		X	
j	A knowledge of contemporary issues	X		
k	An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice			X

**1: Little, 2. Partial, 3. Full**

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u> Mart / March 2013	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	--	-------------------------