

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Seramik Parça İmalat Teknolojisi				CERAMIC COMPONENTS FABRICATION TECHNOLOGY		
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)
IML 458 IML 458E	8	3	5.5	3	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)	Makina Mühendisliği / İmalat Mühendisliği Mechanical Engineering / Manufacturing Engineering					
Dersin Türü (Course Type)	Seçmeli (Elective)			Dersin Dili (Course Language)	Türkçe/İngilizce Turkish/English	
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	MAL201					
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)	
	-		-	100%	-	
Dersin İçeriği (Course Description)	Structure, classification and applications of ceramics. Physical, mechanical and electrical properties of ceramics. Introduction to engineering ceramics (Bioceramics, piezo ceramics, electrical ceramics, structural ceramics for low and high temperature applications). Processing methods used for synthesis and fabrication of ceramics. The parameters and principles in Ceramic component design and processing. The effect of fabrication methods on the properties of ceramic components. Seramiklerin sınıflandırılması ve uygulamaları. Seramiklerin fiziksel, mekanik ve elektriksel özellikleri. Mühendislik seramiklerine giriş (Biyoseramikler, piezo-seramikler, elektriksel seramikler, yapısal seramikler, yüksek ve düşük sıcaklıklar için yapısal seramikler). Seramiklerin sentezinde ve üretiminde kullanılan metotlar. Seramik parça tasarımının ve proseslerinde kullanılan parametre ve prensipler. Seramik parçaların özelliklerinde imal usullerinin etkisi.					
Dersin Amacı (Course Objectives)	1.Seramiklerin temel yapılarının tanıtılması 2.Seramiklerin fiziksel mekanik ve elektriksel özelliklerinin tanıtılması 3.Mühendislik seramikleri türlerinin tanıtılması ve mühendislik seramiklerinin sentez metotları 4.Seramik parçalar için tasarım esasları 5.Seramik parçaların imalatında kullanılan geleneksel ve ileri teknikler 6.Seramik parçaların özellikleri üzerinde imal usulünün ve tasarım prensiplerinin etkisi 1. Introduce the basic structures of ceramics. 2. Introduce the physical, mechanical and electrical properties of ceramics. 3. Introduce the types of engineering ceramics and methods for their synthesis. 4. Design essentials of ceramic components 5. Conventional and advanced processing techniques used for fabrication of ceramic components. 6. The effect of fabrication techniques and design principle on the properties of ceramic components.					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarı ile bitiren öğrenciler; 1. Seramik malzemelerin yapı ve özelliklerinin temellerini öğrenecekler (e) 2. Sonraki imalat adımları için seramik başlangıç malzemesinin hazırlanması hakkında bilgi edinecekler (e) 3. Farklı imalat teknikleri, bunların avantajları, sınırları ve farklı uygulamalar için kullanılmalarıyla ilgili bilgi edinecekler (e) 4. Seramik parça imalatında kullanılan makina ve aksamla ilgili bilgi edinecekler (e) 5. Belirli uygulamalar için gerekli makina / aksam ve imalat tekniklerini seçebilecekler (c) 6. Seçilen imalat teknikleri için proses parametrelerini belirleyebilecekler (c) The students passing the course will be able to: (Note: The letter(s) in parentheses addresses the relevant program outcome(s)) 1. learn about the essentials of the structure and properties of the ceramic materials.(e) 2. have knowledge about the preparation methods of ceramic starting materials for the following fabrication steps. (e) 3. have knowledge about the different types of the fabrication techniques and their advantages, limitations and use for different applications. (e) 4. have knowledge about the machines / instruments used in ceramic component fabrications. (e) 5. select the necessary combinations of machines / instruments and fabrication techniques for particular applications. (c) 6. determine the process parameters for chosen fabrication techniques. (c)					

Ders Kitabı (Textbook)	Rice, W.R., Ceramic Fabrication Technology, 2003, Marcel Dekker.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	1. Carter C.B. , Norton M.G., 2007, “Ceramic Materials”, Springer. 2. Chiang, Y.M., Birnie, D.P., Kingery, W.D., 1996, “Physical Ceramics: Principles for Ceramic Science and Engineering”, Wiley. 3. Kingery, W.D., Bowen, H.K., 1976, Uhlmann, D.R., “Introduction to Ceramics, 2nd Edition”, Wiley-Interscience. 4. David W. Richerson, “Modern Ceramic Engineering: Properties, Processing, And Use in Design”, Marcel Dekker. 5. Segal, D., 1991, “Chemical Synthesis of Advanced Ceramic Materials”, Cambridge University Press. 6. James S. Reed, 1995 “Principles of Ceramics Processing”, 2nd Edition, Wiley 7. Upadhyaya, G. S, 2000, “Sintered Metallic and Ceramic Materials: Preparation, Properties, and Applications”, Wiley. 8. Mostaghaci, H., 1996, “Advanced Ceramic Materials”, Trans Tech Publications.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	5 ödev, 1 dönem projesi.		
	5 homework, 1 term project.		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	Yok		
	None		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	During the homework & projects		
	Ödevler ve projelerin hazırlanmasında		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	Öğretim üyesine bırakılmıştır (Up to instructor)
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	10	Öğretim üyesine bırakılmıştır (Up to instructor)
	Ödevler (Homework)	5	Öğretim üyesine bırakılmıştır (Up to instructor)
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	Öğretim üyesine bırakılmıştır (Up to instructor)
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40 % min., 60 % max.

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Genel bakış. Seramik malzemelerin tanıtımı: Seramiklerin atomsal ve mikro / makro yapıları.	1
2	Seramik malzemelerin özelliklerine giriş: Mekanik özellikler, elektriksel özellikler (iletkenlik/yalıtkanlık, süper iletkenlik, piyezo elektrik davranış, lüminesans gibi), ısı özellikler (ısı iletkenlik, refrakterlik) gibi	1
3	Seramik başlangıç malzemelerine giriş: nano /mikro tozlar, viskerler, elyaflar, plakacıklar ve kaplamalar	2
4	Seramik sentezleme metotlarına giriş: Sol jel, çökelti oluşturma, katı hal reaksiyonu, buharlaştırma/yoğuşurma ve ileri teknikler	2
5	Seramikler için sentezleme teknikleri: Sol jel, çökelti oluşturma, katı hal reaksiyonu, buharlaştırma/yoğuşurma ve ileri teknikler	2
6	Seramik başlangıç malzemelerinin hazırlanması: Adımlar, ham malzeme prosesleme metotları, şekillendirme metotları	2
7	Seramiklerin sinterlenmesi	3-4
8	Basınç yardımıyla uygulanan imalat teknikleri: Soğuk izostatik presleme, sıcak izostatik presleme, sıcak presleme	3-4-5
9	Slip esaslı imalat teknikleri: Slip döküm, tip döküm, jel döküm	3-4-5
10	Polimer esaslı imalat teknikleri: Seramiklerin enjeksiyonla kalıplanması	3-4-5
11	Bağlayıcının pirolizi, yaş parçanın özellikleri ve sinterleme	3-4-5
12	Seramik / seramik, seramik / metal, seramik / polimer kompozitlerin ve seramik kaplamaların imalat teknikleri	3-4-5
13	İleri seramik imalat teknikleri: 2 ve 3 boyutlu seramik litografisi, mikro imalat ve meta-seramikler	3-4-5
14	Öğrenci Projeleri	6

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Overview. Introducing the ceramic materials: Atomic and micro / macro structures of ceramics.	1
2	Introducing the properties of ceramic materials: Mechanical properties, electrical properties, (Conductivity/insulations, super conductivity, piezoelectricity, luminescence, etc.), thermal properties (thermal conductivity, refractoriness), etc.	1
3	Introducing the morphologies of ceramic starting materials; nano/ micro powders, whiskers, fibers, platelets, coatings.	2
4	Introducing the ceramic synthesis methods: Sol gel, precipitation, solid state reaction, evaporation/condensation and other advanced techniques.	2
5	Synthesis techniques for ceramic materials: Sol gel, precipitation, solid state reaction, evaporation/condensation and advanced synthesis techniques.	2
6	Preparation of Ceramic starting materials: Steps, raw material processing methods, forming/shaping methods.	2
7	Sintering of ceramics.	3-4
8	Pressure assisted fabrication techniques: Cold isostatic pressing, hot isostatic pressing, hot pressing.	3-4-5
9	Slip based fabrication techniques: Slip casting, Type casting, gel casting.	3-4-5
10	Polymer based fabrication techniques: Injection molding of ceramics,	3-4-5
11	Binder pyrolysis, Properties of green body and sintering.	3-4-5
12	Fabrication techniques for Ceramic/ceramic, Ceramic/metal, Ceramic/Polymer composites and ceramic coatings.	3-4-5
13	Advanced ceramic fabrication techniques: 2 and 3 D micro ceramic lithography, micro fabrication, meta-ceramics.	3-4-5
14	Student Projects	6

Dersin İmalat Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi	
		1	2
A	İmalat problemlerinin çözümüne temel ve mühendislik bilimlerinin prensiplerini uygulama becerisi		
B	Deney tasarlayıp yürütebilme, sonuçlarını analiz edip yorumlayabilme becerisi		
C	Bir makineyi, parçasını veya prosesi, beklenen performansı, imalat özelliklerini ve ekonomikliğini sağlayacak şekilde seçme, geliştirme ve tasarlama becerisi		○
D	Çok disiplinli takımlarda çalışabilme ve/veya liderlik yapma becerisi		
E	İmalat Mühendisliği problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi		○
F	Mesleki ve etik sorumluluk anlayışına sahip olma		
G	Türkçe ve İngilizce etkin yazılı ve sözlü iletişim kurma becerisi		
H	İmalat mühendisliğinin ulusal ve küresel boyutlardaki etkileri hakkında bilgi sahibi olma		
İ	Yaşam boyu (sürekli) öğrenimin önemini algılamış olma		
J	İmalat mühendisliğinin güncel ve çağdaş konularına ilişkin bilgi sahibi olma		
K	Mühendislik tasarım ve analizlerinde bilgisayar yazılımları gibi modern mühendislik yöntemlerini ve çağdaş bilgi erişim olanaklarını kullanabilme becerisi		

● Tam ○ Kısmi

Relationship between the Course and Manufacturing Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution	
		1	2
a	An ability to apply knowledge of mathematics, science and engineering on manufacturing engineering problems		
b	An ability to design and conduct experiments as well as to analyze and interpret data and use modern tools and equipment		
c	An ability to select develop and/or design a system, component or process to meet desired performance manufacturing capabilities and economic requirements		○
d	An ability to function on and/or develop leadership in multi-disciplinary teams		
e	An ability to identify, formulate and solve manufacturing engineering problems		○
f	An understanding of professional and ethical responsibility		
g	An ability for effective written and oral communication in Turkish and English		
h	An ability to understand and comment on the impact of manufacturing engineering solutions in a national and global context		
i	A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning		
j	A knowledge of contemporary issues in manufacturing engineering		
k	An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools, such as computer programs, necessary for engineering design and analysis and use modern information systems		

● Full ○ Partial

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u> Program Yürütme Kurulu (Program Steering Committee)	<u>Tarih (Date)</u> 8/1/2010	<u>İmza (Signature)</u>
--	--	--------------------------------