

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

Dersin Adı				Course Name		
Metalik Tozların Üretim Teknikleri				Production Techniques Of Metallic Powders		
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuar (Laboratory)
MET 368 MET 368E	6	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)		Türkçe/İngilizce (Turkish/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>Toz metalurjisine ve toz endüstrisindeki teknolojik gelişmelere giriş, toz/parçacık tanımı, toz özellikleri ve karakterizasyonu, toz üretim yöntemleri: mekanik metotlar, fizikokimyasal metotlar, gaz fazından kazanım (karbonil yöntem), elektrokimyasal metotlar, metalik bileşiklerin redüksiyonu, hidrokimyasal redüksiyon, atomizasyon ve türleri, karbür, nitrür ve borür tozları, oksit seramik tozları, mekanik alaşımlama prosesleri, mekanokimyasal sentez, sinterleme, endüstriyel uygulamalar.</p> <p>Introduction to Powder Metallurgy and Technological Developments in Powder Industries, Definition of Powder/Particles, Powder Properties and Characterization, Powder Production Methods: Mechanical methods, Physicochemical methods, Recovery from Gas Phase (Carbonyl Method), Electrochemical Methods, Reduction of Metallic Compounds, Hydrochemical Reduction, Atomisation and Types, Carbide, Nitride and Boride Powders, Oxide Ceramic Powders, Mechanical Alloying Processes, Mechanochemical Synthesis, Sintering, Industrial Applications.</p>				
Dersin Amacı (Course Objectives)		<ol style="list-style-type: none"><li>1. Toz metalurjisi uygulamaları için toz/parçacıkların öneminin vurgulanması,</li><li>2. Toz/parçacık üretim metotlarının öğretilmesi</li><li>3. Toz/parçacıklara uygulanan yaklaşımların ve çeşitli karakterizasyon tekniklerinin öğretilmesi</li><li>4. Güncel teknolojik uygulamaların uygulanmasıyla ve problemlerin çözümleriyle ilgili olarak öğrenciye beceri kazandırılması</li></ol> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Implementation of the importance of powders/particles for powder metallurgy applications.</li><li>2. Teaching of different powder/particles production methods</li><li>3. Teaching of different characterization techniques and approaches applied to powder/particles.</li><li>4. Providing new skills to the students for the implementation of contemporary technological applications and solution to related problem.</li></ol>				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning		<ol style="list-style-type: none"><li>1. Toz metalurjisi uygulamalarında toz/parçacık özelliklerinin ve uygulamasının anlaşılması</li><li>2. Farklı toz/parçacık üretim yöntemlerinin anlaşılması</li><li>3. Toz/parçacık karakterizasyonunda analiz tekniklerinin öğrenilmesi</li><li>4. Proseslere giriş ve ürün kalite problemlerinin ve çözüm önerilerinin öğrenilmesi</li></ol>				

<b>Outcomes)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Understanding the requirements and functionality of powder/particles in powder metallurgy applications.</li> <li>2. Comprehension of the different powder/particles production methods by students.</li> <li>3. Learning the outstanding analysis techniques in powder/particle characterization</li> <li>4. Introduction to processes and products quality problems, solution proposals.</li> </ol>
------------------	--

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	ASM Powder Metallurgy Committee, "Metals Handbook 9 <sup>th</sup> Edition Powder Metallurgy Volume 7", Metals Park, Ohio, 1984.		
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ASM Powder Metallurgy Committee, "Metals Handbook 9<sup>th</sup> Edition Powder Metallurgy Volume 7", Metals Park, Ohio, 1984.</li> <li>• Fritz V. Lenel, "Powder Metallurgy - Principles and Application", Metal Powder Industries Federation, Princeton, NJ, 1976.</li> <li>• Randall M. German, "Powder Metallurgy Science", Metal Powder Industries Federation, Princeton, NJ, 1994.</li> </ul>		
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>	-		
<b>Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)</b>	-		
<b>Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)</b>	Office Uygulamaları Use Of Office Applications		
<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>	1	40
	<b>Kısa Sınavlar (Quizzes)</b>		
	<b>Ödevler (Homework)</b>		
	<b>Projeler (Projects)</b>		
	<b>Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)</b>	1	20
	<b>Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)</b>		
	<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>		
	<b>Final Sınavı (Final Exam)</b>	1	40

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Toz metalurjisine giriş ve toz endüstrisinde teknolojik gelişmeler	1
2	Toz/parçacıkların tanımı	1,2
3	Toz özellikleri ve karakterizasyonu	1-3
4	Toz üretim metotları: Mekanik metotlar	1-3
5	Fizikokimyasal metotlar	1-3
6	Gaz fazından geri kazanım (karbonil metot)	1-3
7	Elektrokimyasal metotlar	1-3
8	Metalik bileşiklerin redüksiyonu	1-3
9	Hidrokimyasal redüksiyon	1-3
10	Atomizasyon ve türleri	1-3
11	Karbür, nitrür ve borür tozları	1-3
12	Mekanik alaşımlara prosesleri, mekanokimyasal sentez	1-3
13	Oksit seramik tozları, sinterleme	1,4
14	Endüstriyel uygulamalar	4

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction to Powder Metallurgy and Technological Developments in Powder Industries,	1
2	Definition of Powder/Particles,	1,2
3	Powder Properties and Characterization,	1-3
4	Powder Production Methods: Mechanical Methods,	1-3
5	Physicochemical Methods,	1-3
6	Recovery from Gas Phase (Carbonyl Method),	1-3
7	Electrochemical Methods,	1-3
8	Reduction of Metallic Compounds,	1-3
9	Hydrochemical Reduction,	1-3
10	Atomization and Types,	1-3
11	Carbide, Nitride and Borides Powders,	1-3
12	Mechanical Alloying Processes, Mechanochemical Synthesis	1-3
13	Oxide Ceramic Powders, Sintering	1,4
14	Industrial Applications.	4

### 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			
c	Bir sistemi, ürün bileşenini veya prosesi istenilen gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi			
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			
c	An ability to design a system, component or process to meet desired needs			
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 2013 March, 2013	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	---	-------------------------