

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

Dersin Adı				Course Name		
MALZEME BİLİMİNİN TEMELLERİ				FUNDAMENTALS OF MATERIALS SCIENCE		
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 213 MET 213E	3	2.5	3	2	1	
Bölüm / Program (Department/Program)		Metalurji ve Malzeme Mühendisliği (Metallurgical and Materials Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		Zorunlu Compulsory		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)	
		-	80	20	-	
Dersin İçeriği (Course Description)		<p>Malzeme bilimine genel giriş ve malzeme mühendisliğinde malzeme biliminin yeri. Malzemelerin sınıflandırılması. Malzemelerin iç yapısı: atomik yapı, Kristal ve amorf yapı, miller indisler, kristal yapıda doğrultular ve düzlemler, hatalar ve kusurlar, Saf metal, alaşım, katı eriyik, difüzyon kavramları. Malzemelerin mekanik davranışı, mikroyapının kontrolü, faz diyagramları ve dönüşümlerinin, ötektik alaşımlar, ısıtma işlemi, temperleme kavramları. Günümüz mühendislik malzemelerine (demir-çelik alaşımları, demir dışı alaşımlar, seramik, polimer ve kompozit) genel bakış.</p> <p>A general introduction to materials science an emphasizing the importance of materials science for materials engineering, basic classification of material, atomic structure and bonding, bond types, crystal and amorphous structures, miller indices, directions and planes in crystalline structures, imperfections and defects, pure metal, alloy, solid solution concepts, diffusion, mechanical properties of materials and control of microstructure and related engineering standards, introduction to phase diagrams and eutectic alloys, enhancing physical properties by various methods and heat treatments, materials production methods and nowadays engineering materials, engineering materials in the perspective of ferrous alloys, non-ferrous alloys, ceramic, polymer and composites and emphasizing important materials, research topics for future materials.</p>				
Dersin Amacı (Course Objectives)		<ol style="list-style-type: none"><li>Öğrencilerin analitik düşünce yeteneklerini geliştirmek</li><li>Temel malzeme bilimi bilgilerinin öğrenci tarafından kavranması günümüz mühendislik malzemelerinin tanınması, temel üretim yöntemlerinin , mikroyapı ve performans ilişkisinin ve malzeme seçimi ve tasarımı kriterlerinin öğrenilmesi</li><li>Öğrencileri problem çözmeye mühendislik bilgilerini kullanmaya teşvik etmek</li></ol> <ol style="list-style-type: none"><li>To improve students analytical thinking by focusing structure-property- process relations.</li><li>Learning basic materials science knowledge and based on this infrastructure recognizing the nowadays engineering materials and their basic production routes, understanding their microstructure and performance relations, selection and safety criteria and related engineering standards.</li><li>To encourage students to understand and experience disciplinary engineering in problem solving.</li></ol>				
Dersin Öğrenme Çıktıları		<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler,</p> <ol style="list-style-type: none"><li>yapı-özellik-proses ilişkilerini anlamış</li><li>mühendislik malzemelerini sınıflandırabilir</li><li>atomik bağları, kristalografi ve bağların etkisini tanımlayabilir</li><li>temel malzeme özelliklerini ve bu özelliklerin etkilerini anlatabilir</li><li>elasik ve plastik deformasyon mekanizmalarını ve sertleşmeyi anlatabilir</li><li>malzemelerin mekanik özelliklerini ölçmek için test yöntemlerini belirleyip seçebilir</li><li>deformasyonun malzemelerin mikro yapısına etkisini anlamış</li></ol> <p>malzeme ve proses seçimi yapabilir</p>				

<b>(Course Learning Outcomes)</b>	The Student will
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Understand structure-property-process relations in materials.</li> <li>2.Classify engineering materials</li> <li>3.Describe atomic bonds, orders, crystallography and the effects of bonding in materials</li> <li>4.Describe basic materials properties and the effect of properties on materials</li> <li>5.Explain elastic and plastic deformation mechanism and strengthening mechanisms.</li> <li>6.Explain and select test methods to understand the mechanical properties of materials</li> <li>7.Understand the effect of deformation on the micro structural features of materials</li> <li>8.Select materials and processes</li> </ol>

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Askeland, D.R., "The Science and Engineering of Materials", Chapman &amp; Hall,1993</li> </ul>		
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• -Shackelford, J.F., "Introduction to Materials Science for Engineers", Prentice-Hill</li> <li>• Callister, W.D., "Fundamentals of Materials Science and Engineering: An Integrated Approach", 2<sup>nd</sup> Edition, Wiley Pub.</li> <li>Ashby, M., Shercliff, H., Cebon, D., "Materials: Engineering, Science, Processing and Design</li> </ul>		
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>	-		
<b>Laboratuvar 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>	1	35
	<b>Kısa Sınavlar (Quizzes)</b>	-	
	<b>Ödevler (Homework)</b>	3	15
	<b>Projeler (Projects)</b>	-	
	<b>Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)</b>	-	
	<b>Laboratuvar 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	Malzeme Bilimi ve Mühendisliğine Giriş	1, 2
2	AtomikYapı	1, 2
3	Atomik ve İyonik Dizilmeler	2, 3
4	Atomik dizilme hataları	3
5	Malzemelerde Atom ve İyon Hareketleri	2, 3
6	Mekanik Özellikler ve Davranışlar, Ara sınav	4, 5, 6
7	Deformasyon Sertleşmesi ve Tavlama	5, 6
8	Katılaşmanın Prensipleri	5, 6
9	Katı eriyik sertleşmesi ve faz dengeleri	5, 6
10	Katılaşma ile dispresiyon sertleşmesi	5, 6
11	Faz Dönüşümü ile Dispersiyon Sertleştirilmesi ve Isıl İşlem	5, 6
12	Demir Alaşımları	7
13	Demir DışıAlaşımlar	7
14		

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction to Materials Science and Engineering	1, 2
2	Atomic Structure	1, 2
3	Atomic and Ionic Layouts	2, 3
4	Imperfections In The Atomic Arrangement	3
5	Atom Movements In Materials	2, 3
6	Mechanical Properties, Fracture Mechanisms, MIDTERM	4, 5, 6
7	Strain Hardening and Annealing	5, 6
8	Principles of Solidification Strengthening and Processing	5, 6
9	Solid Solution Strengthening and Phase Equilibrium	5, 6
10	Dispersion Strengthening by Solidification	5, 6
11	Dispersion Strengthening by Phase Transformation and Heat Treatment	5, 6
12	Ferrous Alloys	7
13	NonFerrous Alloys	7
14		

## Dersin Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Metalurji ve Malzeme mühendisliğinde çıkan problemleri çözebilmek için matematik, fen ve mühendislik bilgilerini uygulama becerisi (ABET: a)			X
b	İstenen spesifikasyonları, kalite, etik ve çevre kavramlarını dikkate alarak proses veya sistem tasarlama becerisi (ABET:b)			
c	Bir sistemi, ürün bileşenini ve prosesi istenilen gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi (ABET:c)	X		
d	Sözlü ve yazılı olarak iletişim becerisi ve mühendislik problemlerini çözmekte takımında lider olabilme becerisi (ABET:d, g)			
e	Geliştirme, üretim, işleme ve korumaya yönelik mühendislik problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözüme ve malzeme kullanma becerisi (ABET:e)			X
f	Mesleki ve etik sorumlulukları kavramış olması (ABET:f)			
g	Güncel küresel ve toplumsal sorunları kavramış olmak mühendislik çözümlerinin kültürel, ulusal ve küresel boyutlarda etkisini kavranması (ABET:h, j)		X	
h	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)		X	
i	Modern mühendisliğin temel araç ve tekniklerini yeni ve varolan malzemelerin geliştirilmesi, üretimi, prosesi ve korunmasında kullanma becerisi (ABET:k)			X
j				
k				

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	Ability to apply the knowledge of mathematics, science and engineering principles to solve problems in metallurgical and materials engineering (ABET:a)			X
b	Ability to characterize materials using standard and/or self designed experimental methods and to evaluate the results (ABET:b)			
c	Ability to design a system or a process, taking into consideration of the desired specifications, quality, ethics and environment. (ABET:c)	X		
d	Ability to communicate both orally and in the written form and to take part in, and provide leadership of the teams in the elucidation of engineering problems; (ABET:d, g)			
e	Ability to define, formulate and solve engineering problems in the development, production, processing, protection and usage of engineering materials. (ABET:e)			X
f	An understanding of professional and ethical responsibilities(ABET:f)			
g	An understanding of current/contemporary issues and impact of engineering solutions in broad cultural, national and global levels;. (ABET:h, j)		X	
h	A comprehension of the nature of engineering progress closely linked with the development of new materials and production processes. An ability to engage in life-long learning and a recognition of its necessity (ABET:i)		X	
i	Ability to use essential tools and techniques of modern engineering in the development, production, processing, protecting of the existing and new engineering materials. (ABET:k)			X
j				
k				

1: Little, 2. Partial, 3. Full

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