

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

<b>Dersin Adı</b>		<b>Course Name</b>				
<b>Malzeme Bilimi</b>		<b>Material Science</b>				
<b>Kodu (Code)</b>	<b>Yarıyılı (Semester)</b>	<b>Kredisi (Local Credits)</b>	<b>AKTS Kredisi (ECTS Credits)</b>	<b>Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)</b>		
				<b>Ders (Theoretical)</b>	<b>Uygulama (Tutorial)</b>	<b>Laboratuar (Laboratory)</b>
MAL201/ MAL201E	3	3	5	3	0	0
<b>Bölüm / Program (Department/Program)</b>		Ortak Havuz (Common Pool)				
<b>Dersin Türü (Course Type)</b>		Zorunlu (Compulsory)		<b>Dersin Dili (Course Language)</b>		İngilizce/Türkçe (English/Turkish)
<b>Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)</b>		Yok (None)				
<b>Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)</b>		<b>Temel Bilim (Basic Sciences)</b>	<b>Temel Mühendislik (Engineering Science)</b>	<b>Mühendislik Tasarım (Engineering Design)</b>	<b>İnsan ve Toplum Bilim (General Education)</b>	
		30	30	30	10	
<b>Dersin İçeriği (Course Description)</b>		Malzemeler bilimine giriş ve malzemelerin atomik yapıların sınıflandırılması. Kristal yapıları ve kusurlar. Mühendislik malzemelerinin mekanik ve fiziksel özellikleri. Katı-hal difüzyonu. Faz diyagramları ve katılaşım. Demirli ve demirsiz alaşımlar ve ısı muamelesi. Malzemelerin elektron bağ yapıları ile ilişkili elektrik, optik, ısı ve magnetik özellikler. Metalik korozyon ve korozyonun önlenmesi. Başlıca jeomalzemeler, özellikleri ve uygulama alanları. Jeomalzemelerde kaliteyi etkileyen doğal olaylar.				
		Introduction to materials science and classification of atomic structures of the materials. Crystal structures and imperfections. Mechanical and physical properties of the engineering materials. Solid-state diffusion. Phase diagrams and solidification. Ferrous / non-ferrous alloys and heat treatment. Electrical, optical, thermal and magnetic properties associated with electron band structures of the materials. Metallic corrosion and prevention from corrosion. Principle geomaterials, their properties and application areas. Deterioration of geomaterials.				
<b>Dersin Amacı (Course Objectives)</b>		1. Malzeme Bilimi için esas teşkil kimyasal ve fiziksel temel bilgilerin öğretilmesi 2. Malzeme Biliminin mühendislik uygulamaları için ne denli önemli olduğu bilincini vermek 3. Malzemelerin özellikleri, yapıları ve üretim işlemlerini öğretmek ve öğrenciye bunlar arasındaki sıkı ilişkiyi öğretmek 4. Öğrenciye malzeme seçimi ve malzeme bilmi bilgisini kullanarak malzeme tasarım bilgisini vermek 5. Jeomalzemelerin, özelliklerinin ve uygulama alanlarının öğretilmesi				
		1. To teach chemical and physical basic sciences important to Material Science 2. To give an understanding on the importance of materials science for engineering applications 3. To teach the properties, structure and production processes of materials and to make the students understand the strong relations between them 4. To give an understanding on the material selection and design using material science knowledge 5. To teach geomaterials, their properties and application areas				
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)</b>		Bu dersi başarı ile geçen bir öğrencinin: 1.Kimyasal bileşim, atomic bağlanma ve malzemelerin özellikleri arasındaki ilişkileri 2.Düzenli ve düzensiz kristal yapıları ve aralarındaki farkları ve Bravais kafeslerini ve Miller indislerini 3.Kristal kusur yapılarının malzeme özellikleri üzerine etkilerini ve mekanik özelliklerin belirlenmesi için kullanılan test tekniklerini 4.Difüzyon kavramını, yasalarını ve malzeme özellikleri üzerine etkilerini 5.Faz kavramının önemini, faz diyagramlarını ve bunların kullanımını 6.Demirli ve demirsiz alaşım sistemlerini ve polimerik ve seramik malzemelerin özelliklerini 7.Malzemeleri sağlamlaştırma mekanizmalarını, faz dönüşümlerini ve ısı muamelesini 8.Malzemelerin elektronik ve elektriksel, ısı ve magnetik özelliklerini ve bunların malzeme yapısı ile ilişkilendirilmesini 9.Korozyonunun önemini ve önlenmesini öğrenmiş olduğu beklenir				
		Student.UnderstanStudent, who passed the course satisfactorily is expected to: 1.Understand the relations between the chemical composition, atomic bonding and the properties of Materials 2.Understand the ordered and disordered crystal structures and the differences between them and define Bravais lattices and Miller indices				

	<p>3. Understand the effects of crystal defects on material properties and the test methods for the determination of mechanical properties.</p> <p>4. Understand the diffusion concept and laws and its effects on material properties.</p> <p>5. Understand the importance of phase concept and phase diagrams, and use them</p> <p>6. Classify ferrous and non-ferrous alloy systems and understand the properties of polymeric and ceramic materials.</p> <p>7. Understand the strengthening mechanisms of materials, phase transformations and heat treatments</p> <p>8. Understand electronic and electrical, thermal and magnetic properties of materials and interrelate them with the structure</p> <p>9. Understand the importance of corrosion and prevention methods</p>		
<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	Material Science by S. L. Kakani & A. Kakani; New Age International PVT Ltd Publishers (December 1, 2010); ISBN-10: 8122430856; 904 pages		
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	<p>1. Materials Science And Engineering: An Introduction By William D. Callister Jr. &amp; David G. Rethwisch; John Wiley And Sons; 8<sup>th</sup> Edition (January 5, 2010); Isbn-10: 0470419970; 992 Pages</p> <p>2. Fundamentals Of Materials Science And Engineering: An Integrated Approach By William D. Callister &amp; David G. Rethwisch; Wiley; 4<sup>th</sup> Edition (May 22, 2012); Isbn-10: 9781118061602; 936 Pages</p> <p>3. D.R. Askeland, 1994, The Science and Engineering of Materials, PWS Pub. Co., ISBN:0534934234.</p> <p>4. W.D. Callister Jr., 2003, Materials Science and Engineering An Introduction, John Wiley&amp;Sons, ISBN:978047113576.</p> <p>5. J. F. Shackelford, 1999, Introduction to Materials Science for Engineers, McMillan Pub. Co., ISBN:978013011287</p> <p>6. B.S. Mitchell, 2004, An Introduction to Materials Engineering and Science for, John Wiley&amp;Sons, ISBN:0471436232.</p> <p>7. W.F. Smith, 1996, Principles of Materials Science and Engineering, McGraw Hill, ISBN:007100291.</p>		
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>	Her Konu Sonu Problem Seti		
	Problem Set After Each Lecture		
<b>Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)</b>	YOK		
	NONE		
<b>Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)</b>	YOK		
	NONE		
<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>	YOK		
	NONE		
<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>	-	
	<b>Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)</b>	-	
	<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>	-	
	<b>Final Sınavı (Final Exam)</b>	1	60

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Malzeme Bilimine Genel Giriş: Kavramlar ve Tarihsel Gelişim; Malzemelerin Sınıflaması ve Malzeme Seçiminde Temel Kriterler	I-VIII
2	Atomik Yapılar ve Elektronik Konfigürasyon; Kristal Geometrisi, Yapı ve Kusurlar; Katılarda Bağlar	I-IX
3	Katılarda Difüzyon; Malzemelerin Mekanik Özellikleri ve Mekanik Testler; Malzemelerin Isıl ve Optik Özellikleri; Malzemelerin Elektrik ve Magnetik Özellikleri	I-IX
4	Malzemelerin Deformasyonu; Oksidasyon ve Korozyon	I-IX
5	Seramikler	I-IX
6	Kompozitler; Nano-yapılı Malzemeler	I-IX
7	Vize Sınavı	I-IX
8	Alaşım Sistemleri; Diğer Alaşım Elementlerinin Etkileri; Faz Diyagramları ve Faz Dönüşümleri; Isı Muamelesi	I-IX
9	Yarı İletkenler; Süper İletkenler; Organik Malzemeler	I-IX
10	Jeomalzemeler: Sınıflama ve Malzeme Özellikleri Hidrolik Bağlayıcılar: Kireç, Alçı ve Çimento	I-IX
11	Agregalar ve Kıрма Taşlar; Yapı ve Süsleme Taşları: Sınıflama; Malzeme Özellikleri ve Özelliklerinin Bozulması	I-IX
12	Süstaşları: Sınıflama; Bileşim ve Kristal Yapıları; Özellikleri; Kullanım Alanları	I-IX
13	Jeotekstil ve Jeomembranlar	I-IX
14	Malzeme Karakterizasyon Teknikleri	I-IX

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	General Introduction to Material Science: Basic Terms and Concepts and Historical Development; Classification of Materials and Selection Criteria for Materials	I-VIII
2	Atomic Structures and Electronic Configuration; Crystal Geometry, Structure and Defects; Bonds in Solids	I-IX
3	Diffusion in Solids; Mechanical Properties of Materials and Mechanical Tests; Thermal and Optical Properties of Materials; Electrical and Magnetic Properties of Materials	I-IX
4	Deformation of Materials; Oxidation and Corrosion	I-IX
5	Ceramics	I-IX
6	Composites; Nano-structured Materials	I-IX
7	MIDTERM	I-IX
8	Alloy Systems; The influence of other alloying elements; Phase Diagrams and Phase Transformations; Heat Treatment	I-IX
9	Semiconductors, Superconductors, Organic Materials	I-IX
10	Geomaterials: Classification and Material Properties Hydrolic binders: Lime, Plaster and Cement	I-IX
11	Aggregates and Crushed Stones; Building and Ornamental Stones: Classification, Material Properties and Deterioration of them	I-IX
12	Gemstones : Composition and Crystal Structures; Properties; Application Areas	I-IX
13	Geomembranes and Geotextiles	I-IX
14	Material Characterization Techniques	I-IX

## Dersin Tüm Programlar ile İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Matematik, Fen ve Mühendislik Bilgilerini Kullanma Becerisi			X
b	Deney Tasarlayıp Yürütebilme ve Sonuçları Analiz Edip Yorumlama Becerisi		X	
c	Bir Sistemi, Ürün Bileşenini veya Prosesi İstenilen Gereksinimleri Karşılacak 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 Becerisi,	X		
g	Etkin Sözlü ve Yazılı İletişim Kurabilme Becerisi	X		
h	Mühendislik Çözümlerinin Küresel, Ekonomik, Çevresel ve Sosyal Etkilerini Anlama Becerisi		X	
i	Yaşam Boyu Öğrenim Gereğini Anlama ve İhtiyaç Duyma		X	
j	Güncel Konular Hakkında Bilgi Sahibi Olma Becerisi			X
k	Mühendislik Uygulamaları İçin Gerekli Teknikleri, Becerileri ve Modern Mühendislik Araçlarını Kullanabilme Becerisi			X

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

## Relationship between the Course and All Disciplines 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	An 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	X		
g	An ability to communicate effectively	X		
h	The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, 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>	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	---------------------	-------------------------