

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Malzemelerin İmalat Özellikleri				Manufacturing Properties of Materials		
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)
IML 213E	3	2,5	4	2	-	1
Bölüm / Program (Department/Program)	Makina Mühendisliği / İmalat Mühendisliği Mechanical Engineering / Manufacturing Engineering					
Dersin Türü (Course Type)	Zorunlu (Compulsory)			Dersin Dili (Course Language)	İngilizce (English)	
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	MAL201/201E					
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)	
	0		25%	75%	0	
Dersin İçeriği (Course Description)	Mühendislik malzemelerinin sınıflandırması. Demir-çelik üretimi. Çelik, dökme demir çeşitleri ve kullanım yerleri. Metal ve alaşımların ısıtma işlemleri. Demir dışı metaller ve kullanımı. Seramik, polimer ve Kompozit malzemelerin türleri, özellikleri ve imalat yöntemleri. Malzemelerde hasar. Tahribatsız muayene yöntemleri. Mühendislik tasarımında malzeme seçimi. Classification of engineering materials. Iron and steel production. Types and use of steel and cast iron. Heat treatment of metals and alloys. Non-ferrous metals and alloys and their use in engineering applications. Types, properties, principal uses and manufacturing techniques of ceramics, polymers and composite materials. Failure of materials. Non-destructive testing of materials. Materials selection in engineering design.					
Dersin Amacı (Course Objectives)	1. Öğrencilere, malzeme tasarımı, imalatı ve ilgili mühendislik sahalarında eğitimini sürdürebilmek için gerekli altyapıyı verme 2. Laboratuar deneyleri vasıtasıyla, malzemelerin fiziksel ve mekanik özelliklerini belirleyebilme ve bu doğrultuda malzemelerin farklılıklarını ortaya koyabilme yetisini kazandırma 3. Öğrencilere, malzeme hasar modları öğretme ve tahribatsız muayene metodlarını sunma 1. To give students the background required to pursue further studies in materials processing, design and related engineering fields 2. To develop an understanding of the differences between engineering materials through the application of laboratory experiments to determine their physical and mechanical behavior 3. To introduce students the failure modes and the use of non-destructive testing techniques of engineering materials					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarı ile bitiren öğrenciler, 1. Laboratuar çalışması ile malzemelerin fiziksel ve mekanik özelliklerinin belirleyebilirler. (b) 2. Dökme demir ve çeliklerin ısıtma işlemlerine uygulayabilmek için Fe-C diyagramını ve TTT diyagramını kullanabilirler (e) 3. İmalat ve çalışma şartlarını dikkate alarak belirli bir mühendislik uygulaması için uygun malzeme seçebilirler (e). 4. Metal malzemelerin yapılarını ve bunların mekanik özelliklere etkisini tanımlayabilirler (e) 5. Seramik ve polimer malzemelerin yapılarını, mekanik özelliklerini ve imalat yöntemlerini tanımlayabilirler (e) 6. Kompozit malzemelerin mekanik özelliklerini ve imalat yöntemlerini tanımlayabilirler (e) 7. Yorulma, sürünme ve plastik deformasyona dayalı malzeme hasarını tanımlayabilirler (e) Tahribatsız muayene yöntemlerini öğrenir, tahribatsız muayene tekniklerine aşinalık kazanırlar (b) After completing this course students will be able to: 1. Demonstrate through laboratory performance, knowledge of physical and mechanical properties of materials. (b) 2. Use Fe-C phase diagram and TTT Diagrams to visualize them in discussions of heat treatment of steels and cast irons (e) 3. Select appropriate materials for specific engineering applications considering manufacturing and working conditions, (c) 4. Describe structures of metallic materials and their effects on mechanical properties, (e) 5. Describe structures of ceramic materials and polymers and their effects on mechanical properties as well as production methods, (e) 6. Describe structures of composites and describe their effects on mechanical properties as well as production methods, (e) 7. Recognize the types of material failures, including fatigue, creep and inelastic deformation 8. Understand the principles of the non-destructive testing and be familiar with NDT techniques.					

ers Kitabı (Textbook)	1. <i>The Science and Engineering of Materials</i> , D.R. Askeland, PWS Pub. Co., 1994 2. Engineering Materials Laboratory Manual , ITU, 1998 Course Hand-out Materials		
Diğer Kaynaklar (Other References)	1. <i>Materials Science and Engineering-An Introduction</i> , W. D. Callister Jr., John Wiley & Sons, 2000 2. <i>Introduction to Materials Science for Engineers</i> , J.F. Shackelford, McMillan Pub. Co., 1992 3. <i>Principles of Materials Science and Engineering</i> , W.F. Smith, McGraw Hill, 1996 <i>The Science and Design of Engineering Materials</i> , J.P. Schaffer et al McGraw Hill, 1999		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Dersin daha iyi anlaşılması için ödev problem sorulan verilecektir. Homework problems will be assigned.		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	Ders süresince aşağıdaki deneyler uygulanacaktır: 1. Çekme deneyi (Çelik) 2. Çekme deneyi (Aluminyum) 3. Şertlik deneyleri, darbe deneyi 4. Makroskopi ve mikroskopi ile içyapı belirleme 5. Jominy deneyi 6. Tahribatsız deneyler Her laboratuvar deneyi için bir yazılı rapor teslim edilecektir. Following experiments will be performed during the course: 1. Tensile test of plain carbon steel 2. Tensile test of aluminum alloy 3. Hardness tests, impact tests 4. Macroscopic and microscopic examinations of metallic microstructures 5. Jominy-Hardenability test 6. Non-destructive tests Laboratory work for each test will be completed by the submission of a detailed report		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	-		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	Habersiz kısa sınavlar yapılacaktır. Pop-quizzes will be given.		
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)	6	Öğretim üyesine bırakılmıştır (Up to instructor)
	Ödevler (Homework)	6	Öğretim üyesine bırakılmıştır (Up to instructor)
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	-
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40 % min., 60 % max.

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Mühendislik malzemelerine giriş, metaller ve alaşımlar, Fe-Fe ₃ C faz diyagramı	2
2	Demir ve çelik üretimi. Alaşım elementlerinin çelik özelliklerine etkisi	1
3	Metallerin ısı işlemleri. Tavlama, yumuşatma, normalizasyon, su verme ve temperleme	2
4	ZSD diyagramları, sertleşme kabiliyeti, izotermal ısı işlemler, homojenize etme	1
5	Gerilme giderme tavlama, çeliklerin yüzey sertleştirme işlemleri	2
6	Çelik türleri. Çelik türlerinin standartlara göre gösterimi	3, 4
7	Dökme demir türleri. Dökme demir türlerinin standartlara göre gösterimi	3, 4
8	Demirdışı metaller ve alaşımları. Alüminyum ve alaşımları. Yaşlandırma	3, 4
9	Bakır, Magnezyum, Nikel ve Titanyum alaşımları	3, 4
10	Seramik malzemeler. Seramikleri üretimi ve uygulama alanları	3, 5
11	Polimer malzeme çeşitleri. Polimerlerin üretimi ve uygulama alanları	3, 5
12	Kompozit malzemeler ve imalat yöntemleri	3, 6
13	Malzemelerde hasar oluşumu, kaynağı ve önlem yöntemleri. Tahribatsız muayene yöntemleri	1, 7, 8
14	Malzeme seçimi ve örnekler.	3

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction, engineering materials, metals and alloys. Fe-Fe ₃ C phase diagram	2
2	Iron and steel production. Effect of alloying elements on properties of steel	1
3	Heat treatment of ferrous and non-ferrous metals and alloys. Annealing, spheroidizing, normalizing, quenching and tempering treatments	2
4	TTT Diagrams, hardenability of steels. Isothermal heat treatments, homogenizing	1
5	Stress relief annealing. Surface hardening of steels	2
6	Types and use of steels. Designations of steels.	3, 4
7	Types and use of cast irons. Designations of cast irons.	3, 4
8	Non-ferrous metals and alloys. Aluminum and its alloys, age-hardenable Aluminum alloys	3, 4
9	Copper, magnesium, nickel and titanium alloys	3, 4
10	Ceramic materials. Processing and applications of ceramics	3, 5
11	Polymers. Types of polymers. Processing and applications of polymers	3, 5
12	Composite materials and their manufacturing methods	3, 6
13	Failure of materials. Sources and prevention of failures in materials. Non-destructive testing	1, 7, 8
14	Case studies in materials selection	3

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>	<u>Tarih (Date)</u> 2010	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	-----------------------------	-------------------------