

**DERS KATALOG FORMU**  
**(COURSE CATALOG FORM)**

<b>Dersin Kodu : ME 210 / (ME210T)</b> (Course Code)				<b>Dersin Adı : MALZEME BİLİMİ</b> (Course Name) : (MATERIALS SCIENCE)			
Yarıyılı (Semester)	D + U + L (Lc + T + L)	Kredisi (Credits)	AKTS (ECTS)	Dersin Dili (Language)	Dersin Türü (Category)	Dersin İşleniş Yöntemi (Instructional Methods)	Ön Koşulları (Pre Requisites)
2	3 + 0 + 2	4	6	İngilizce (English)	Zorunlu (Core)	Ders + Laboratuvar (Lecture + Laboratory)	Yok (None)
<b>Dersin Amacı</b> (Course Objectives)				1. Malzeme bilimi ve mühendisliğinin makina mühendisliği uygulamalarındaki önemi hakkında bilgi vermek, 2. Malzemelerin özelliklerini öğretmek ve yapı-özellik ilişkilerini tanıtmak, 3. Tasarımda malzeme seçimi hakkında bilgilendirmek.			
				1. To give an understanding on the importance of materials science for engineering applications, 2. To teach the properties, structures of materials and to make the students understand the strong relationships between them, 3. To give an understanding on the material selection in design by using material science knowledge.			
<b>Dersin İçeriği</b> (Course Content)				Mühendislik malzemeleri ve özellikleri. Atomal bağlar ve düzenleri. Kristal yapı özellikleri. Kristallerde yapısal kusurlar ve bunların fiziksel özelliklere etkisi. Katı hal yayılması. Malzemelerin elastik, plastik şekil değişim özellikleri. Faz denge diyagramları. Demir-Sementit Faz Diyagramı. Faz dönüşümleri ve Zaman-Sıcaklık-Dönüşüm Diyagramları. Temel Isıl İşlemler. Mühendislik malzemeleri: Metaller, plastikler, seramikler ve kompozit malzemeler. Korozyonun temelleri ve korunma.			
				Engineering materials and their properties. Atomic bonding and order. Crystal structures and their properties. Crystal defects and their effects on properties of materials. Solid state diffusion. Elastic and plastic deformation of materials. Phase concept and phase diagrams. Fe-Cementite phase diagram. Phase transformations and TTT Diagrams. Basic heat treatments for metals and alloys. Engineering materials: metals, polymers, ceramics and composites. Principles of corrosion and protection.			
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b> (Course Learning Outcomes)				Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler: 1. Mühendislik malzemelerini, yapılarını ve özelliklerini bilir [1a], 2. Kristal yapıları anlar, düzlem ve doğrultuları tanımlayabilir, kristal kusurlarının malzemelerin yayınma ve şekil değişimi özelliklerine olan etkilerinin farkındadır [1a], 3. Katı hal yayınmasının esaslarını ve uygulamalarını bilir, kararsız yayınma problemlerinde Gauss hata fonksiyonundan yararlanır [1b], 4. Malzemelerin özelliklerini bilir, malzemelerin mekanik testleri ve mikroskopik incelemeleri hakkında bilgi sahibidir [5b], 5. Faz kavramını bilir, faz diyagramlarını kullanmayı bilir, ZSD diyagramlarının esaslarını ve faz dönüşümlerinde bunlardan yararlanmayı bilir [1b], 6. Mekanik hasar türlerini bilir, korozyonun prensiplerini bilir [1a]. 7. Polimer kimyasına ait temel kavramların farkındadır [1a]. <i>[Not: Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili program çıktılarının numaralarını işaret etmektedir]</i>			
				Students, who pass the course satisfactorily: 1. Know the structures and properties of engineering materials [1a], 2. Understand the crystal structures, defines planes and directions in crystals, recognize the effects of crystal defects on diffusion and deformation of materials [1a], 3. Know the principles of diffusion in solids, use Gaussian Error Function in non-steady diffusion problems [1b], 4. Know the properties of materials and apply mechanical tests and microscopic examinations [5b], 5. Know the principles of phases, phase diagrams, TTT diagrams and use them in phase transformations [1b], 6. Know the types of mechanical failure and the principles of corrosion [1a]. 7. Recognize the basic concepts of polymer chemistry [1a]. <i>[Note: Numbers in brackets are indicating the related program outcomes]</i>			
<b>Dersin ISCED Kategorisi</b> (ISCED Category of the course)				52 Mühendislik (52 Engineering)			
<b>Ders Kitabı</b> (Textbook)				W. D. Callister, D.G. Hetwisch, <b>"Materials Science and Engineering (SI Version)"</b> , 8 <sup>th</sup> ed., John Wiley and Sons, 2011 W. D. Callister, D.G. Hetwisch, 8. Baskı, Çeviri Editörü: K. Genel, <b>"Malzeme Bilimi ve Mühendisliği"</b> , Nobel Yayınevi, 2013			
<b>Yardımcı Kaynaklar</b> (Other References)				W. F. Smith, <b>"Principles of Materials Science and Engineering"</b> , 2 <sup>nd</sup> , ed., McGraw Hill, New York, 1990 J. F. Shackelford, <b>"Introduction to Materials Science for Engineers"</b> , 3 <sup>rd</sup> ed, McMillan Pub. Co., 1992			

## HAFTALIK KONULAR

Hafta	Teorik Ders Konuları	Laboratuvar / Uygulama Konuları
1	Giriş, atom yapısı, atomsal bağlar ve malzeme özelliklerine etkisi	Laboratuvar Tanıtımı ve Çalışma Kuralları
2	Kristal yapılar, düzlem ve doğrultular, kristal kusurları	Örnek Problemler
3	Dislokasyonlar, kristal tane yapısı ve mikroskopi	Optik Mikroskop İncelemeleri
4	Katı hal yayınması ve etkiyen faktörler	Örnek Problemler
5	Malzemelerin mekanik özellikleri, çekme ve sertlik özellikleri	Çekme Deneyi-1 (Çelik)
6	Kristal yapıli malzemelerde dayanım artırıcı mekanizmalar	Örnek Problemler
7	Malzemelerde hasar mekanizmaları, yorulma, kırılma ve sürünme	Çekme Deneyi-2 (Aluminyum)
8	Faz kavramı, ikili faz diyagramları	Örnek Problemler
9	Ötektik faz diyagramları, Fe-C Faz Diyagramı	Sertlik Deneyi
10	Faz dönüşümlerinin kinetiği, Zaman-Sıcaklık Dönüşüm diyagramları	Örnek Problemler
11	Metal ısııl işlemleri, Metal malzemeler: Çelikler ve dökme demirler	Su verme / Temperleme Deneyi
12	Demir dışı metaller, seramikler	Örnek Problemler
13	Polimerler ve kompozit malzemeler	Jominy Deneyi
14	Korozyon ve korozyondan korunmanın esasları	Mazeret Deneyleri

## COURSE PLAN

Week	Topics	Laboratory / Tutorial Work
1	Introduction, atom structure, atomic bonding and materials properties	Int. to Materials Laboratory and safety rules
2	Crystal structures, directions and planes, crystal defects	Problem session
3	Dislocations, grains and grain boundaries, microscopy	Optical microscopy
4	Solid state diffusion and applications	Problem session
5	Mechanical properties of materials, tensile and hardness properties	Tensile Test -1 (Steel)
6	Strengthening mechanisms for crystal structured materials	Problem session
7	Failure mechanisms in materials, fatigue, fracture and creep	Tensile Test-2 (Aluminum)
8	Phase concept and binary phase diagrams for alloys	Problem session
9	Eutectic and eutectoid phase diagrams, Fe-C phase diagram	Hardness test
10	Kinetics of phase transformations, TTT Diagrams	Problem session
11	Heat treatments for metals and alloys. Metals: steels and cast irons	Quenching and Tempering Treatments
12	Non-ferrous metals, ceramics	Problem session
13	Polymers and composites	Jominy Test
14	Corrosion and protection	Make-Up Experiments

## DERSİN DEĞERLENDİRME SİSTEMİ (COURSE ASSESSMENT)

	Etkinlikler (Activities)	Adet (Quantity)	Katkı Oranı (Contribution) (%)
Yıl içi Çalışmaları (Semester Activities)	Kısa Sınavlar (Quizzes)	14 en az (minimum)	10
	Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)	-	-
	Deney Raporları (Experiment Reports)	En az 6 (minimum)	10
	Seminer (Seminars)	-	-
	Ödevler (Homework)	En az 5 (minimum)	10
	Sunum (Presentations)	-	-
	Ara sınavlar (Midterm Exams)	2	30
	Proje (Project)	-	-
YARIYIL SONU SINAVI (FINAL EXAM)		1	40
Toplam (Total)			100

## DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI

Işık Üniversitesi Makine/Mekatronik/Otomotiv Mühendisliği Lisans Programları Çıktıları		1	2
1	a. Matematik, fen bilimleri ve ilgili mühendislik disiplinine özgü konularda yeterli bilgi birikimi.		○
	b. Bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri, karmaşık mühendislik problemlerinde kullanabilme becerisi.	●	
2	a. Karmaşık mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi.		
	b. Bu amaçla uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçme ve uygulama becerisi.		
3	a. Karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi.		
	b. Bu amaçla modern tasarım yöntemlerini uygulama becerisi.		
4	a. Mühendislik uygulamalarında karşılaşılan karmaşık problemlerin analizi ve çözümü için gerekli olan modern teknik ve araçları geliştirme, seçme ve kullanma becerisi.		
	b. Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi.		
5	a. Karmaşık mühendislik problemlerinin veya disipline özgü araştırma konularının incelenmesi için deney tasarlama becerisi.		
	b. Deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisi.	●	
6	a. Disiplin içi takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi.		
	b. Çok disiplinli takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi.		
	c. Bireysel çalışma becerisi.		
7	a. Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi.		
	b. En az bir yabancı dil bilgisi.		
	c. Etkin rapor yazma ve yazılı raporları anlama becerisi.		
	d. Tasarım ve üretim raporları hazırlayabilme becerisi.		
	e. Etkin sunum yapabilme becerisi.		
	f. Açık ve anlaşılır talimat verme ve alma becerisi.		
8	a. Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci.		
	b. Bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojiadaki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi.		
9	a. Etik ilkelerine uygun davranma, mesleki ve etik sorumluluk bilinci.		
	b. Mühendislik uygulamalarında kullanılan standartlar hakkında bilgi.		
10	a. Proje yönetimi, risk yönetimi ve değişiklik yönetimi gibi, iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi.		
	b. Girişimcilik, yenilikçilik hakkında farkındalık.		
	c. Sürdürülebilir kalkınma hakkında bilgi.		
11	a. Mühendislik uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ve çağın mühendislik alanına yansıyan sorunları hakkında bilgi.		
	b. Mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık.		
<b>(1) Tam Katkı ●</b>			<b>(2) Kısmi Katkı ○</b>

## CONTRIBUTION of the COURSE on PROGRAM OUTCOMES

Işık University Mechanical/Mechatronics/Automotive Engineering Programs Outcomes		1	2
1	a. Adequate knowledge in mathematics, science and engineering subjects pertaining to the relevant discipline.		○
	b. Ability to use theoretical and applied knowledge in these areas in complex engineering problems.	●	
2	a. Ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems.		
	b. Ability to select and apply proper analysis and modeling methods for this purpose.		
3	a. Ability to design a complex system, process, device or product under realistic constraints and conditions, in such a way as to meet the desired result.		
	b. Ability to apply modern design methods for this purpose.		
4	a. Ability to devise, select, and use modern techniques and tools needed for analyzing and solving complex problems encountered in engineering practice.		
	b. Ability to employ information technologies effectively.		
5	a. Ability to design experiments for investigating complex engineering problems or discipline specific research questions.		
	b. Ability to conduct experiments, gather data, analyze and interpret results for investigating complex engineering problems or discipline specific research questions.	●	
6	a. Ability to work efficiently in intra-disciplinary teams.		
	b. Ability to work in multi-disciplinary teams.		
	c. Ability to work individually.		
7	a. Ability to communicate effectively in Turkish, both orally and in writing.		
	b. Knowledge of a minimum of one foreign language.		
	c. Ability to write effective reports and comprehend written reports.		
	d. Ability to prepare design and production reports.		
	e. Ability to make effective presentations.		
	f. Ability to give and receive clear and intelligible instructions.		
8	a. Recognition of the need for lifelong learning.		
	b. Ability to access information, to follow developments in science and technology, and to continue to educate him/herself.		

9	a. Consciousness to behave according to ethical principles and professional and ethical responsibility.		
	b. Knowledge on standards used in engineering practice.		
10	a. Knowledge about business life practices such as project management, risk management, and change management.		
	b. Awareness in entrepreneurship and innovation. .		
	c. Knowledge about sustainable development.		
11	a. Knowledge about the global and social effects of engineering practices on health, environment, and safety, and contemporary issues of the century reflected into the field of engineering.		
	b. Awareness of the legal consequences of engineering solutions.		
<b>(1) Full Contribution ●</b>		<b>(2) Partial Contribution ○</b>	

### AKTS - İŞ YÜKÜ TABLOSU (ECTS - WORK LOAD TABLE)

DERS ETKİNLİKLERİ (COURSE ACTIVITIES)	Sayı (Quantity)	Süre (Saat) (Time (h))	İş Yüğü (saat) (Work Load (h))
Ders Süresi (Lectures)	14	3	42
Yarıyıl Sonu Sınavı (Hazırlık Süresi Dahil) (Final Exam (Preparation included))	1	16	16
Kısa Sınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Quizzes (Preparation included))	14	1	14
Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)	-	-	-
Deney Raporları (Experiment Reports)	6	3	18
Bitirme Tezi/Projesi (Graduation Project)	-	-	-
Seminer (Seminars)	-	-	-
Sınıf Dışı Çalışma Süresi (Out class working time)	14	1	14
Ödevler (Homework)	4	4	16
Sunum (Presentations)	-	-	-
Arasınavlara (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	2	8	16
Proje (Projects)	-	-	-
Laboratuvar (Laboratory Work)	6	2	12
<b>Toplam İş Yüğü (saat) (Total Work Load (h))</b>			<b>148</b>
<b>Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Work Load / 25))</b>			<b>6</b>

<b>Revizyon / Tarih (Revision / Date)</b> 01.03.2014 05.01.2017 26.12.2018	<b>Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared by)</b> Mehmet DEMİRKOL Mehmet DEMİRKOL	<b>Onaylayan (Approved by)</b> Mehmet Demirkol (03/07/2014) Mehmet DEMİRKOL M. Demirkol
---	---	--