

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

<b>Dersin Kodu:</b> MECH2510 <b>(Course Code)</b>				<b>Dersin Adı:</b> Malzeme Bilimi <b>(Course Name) :</b> (Materials Science)			
<b>Dersin Eski Kodu:</b> ME210 <b>(Course Former Code)</b>				<b>Dersin Eski Adı:</b> Malzeme Bilimi <b>(Course Former Name) :</b> (Materials Science)			
<b>Yarıyılı</b> <b>(Semester)</b>	<b>D + U + L</b> <b>(Lc + T + L)</b>	<b>Kredisi</b> <b>(Credits)</b>	<b>AKTS</b> <b>(ECTS)</b>	<b>Dersin Dili</b> <b>(Language)</b>	<b>Dersin Türü</b> <b>(Category)</b>	<b>Dersin İşleniş Yöntemi</b> <b>(Instructional Methods)</b>	<b>Ön-Eş Koşulları</b> <b>(Pre-Co Requisites)</b>
3	3 + 1 + 0	3	5	İngilizce (English)	Zorunlu (Core)	Ders + Uygulama (Lecture + Problem Session)	-
<b>Dersin Amacı</b> <b>(Course Objectives)</b>				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> <b>(Course Content)</b>				Mühendislik malzemeleri ve özellikleri. Atomal bağlar ve düzenleri. Kristal yapı özellikleri. Kristallerde yapısız kusurlar ve bunların fiziksel özelliklere etkisi. Katı hal yayınması. 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> <b>(Course Learning Outcomes)</b>				Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler: 1. Mühendislik malzemelerini, yapılarını ve özelliklerini bilir [P1-1a], 2. Kristal yapıları anlar, düzlem ve doğrultuları tanımlayabilir, kristal kusurlarının malzemelerin yayınma ve şekil değişimi özelliklerine olan etkilerini bilir [P1-1a], 3. Katı hal yayınmasının esaslarını ve uygulamalarını bilir, kararsız yayınma problemlerinde Gauss hata fonksiyonunu kullanır [P2-1b], 4. Malzemelerin özelliklerini ve mekanik hasar türlerini bilir, basit problemleri çözer [P2-1b], 5. Faz kavramını ve faz diyagramlarını kullanmayı bilir [P2-1b], 6. ZSD diyagramlarının esaslarını ve faz dönüşümlerinde bunlardan yararlanmayı bilir [P2-1b], 7. Korozyonun prensiplerini ve korunma yöntemlerini bilir [P1-1a], 8. Polimer kimyasına ait temel kavramların farkındadır [P1-1a]. <i>[Not: Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili program çıktılarının numaralarını işaret etmektedir]</i> Upon successful completion of the course, the students are able to: 1. Define the structures and properties of engineering materials [P1-1a], 2. Identify the crystal structures, define planes and directions in crystals, know the effects of crystal defects on diffusion and deformation of materials [P1-1a], 3. Know the principles of diffusion in solids and use Gaussian Error Function in non-steady diffusion problems [P2-1b], 4. Know the properties of materials and the types of mechanical failure, solve simple problems [P2-1b], 5. Know the principles of phases and use phase diagrams [P2-1b], 6. Know TTT diagrams and use them in phase transformations [P2-1b], 7. Know the principles and protection of corrosion [P1-1a]. 8. Recognize the basic concepts of polymer chemistry [P1-1a]. <i>[Note: Numbers in brackets are indicating the related program outcomes]</i>			
<b>Dersin ISCED Kategorisi</b> <b>(ISCED Category of the course)</b>				52 Mühendislik (52 Engineering)			
<b>Ders Kitabı</b>				W. D. Callister, D.G. Hetwisch, <b>"Materials Science and Engineering (SI Version)"</b> ,			

(Textbook)	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
Yardımcı Kaynaklar (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	Problem çözümleri
2	Kristal yapılar, düzlem ve doğrultular, kristal kusurları	Problem çözümleri
3	Dislokasyonlar, kristal tane yapısı ve mikroskopi	Problem çözümleri
4	Katı hal yayınması ve etkiyen faktörler	Problem çözümleri
5	Malzemelerin mekanik özellikleri, çekme ve sertlik özellikleri	Problem çözümleri
6	Kristal yapıli malzemelerde dayanım artırıcı mekanizmalar	Malzeme deneyleri (video)
7	Malzemelerde hasar mekanizmaları, yorulma, kırılma ve sürünme	Problem çözümleri
8	Faz kavramı, ikili faz diyagramları	Problem çözümleri
9	Ötektik faz diyagramları, Fe-C Faz Diyagramı	Problem çözümleri
10	Faz dönüşümlerinin kinetiği, Zaman-Sıcaklık Dönüşüm diyagramları	Problem çözümleri
11	Metal ısıli işlemleri, Metal malzemeler: Çelikler ve dökme demirler	Problem çözümleri
12	Demir dışı metaller, seramikler	Isılı İşlemler (Video)
13	Polimerler ve kompozit malzemeler	Problem çözümleri
14	Korozyon ve korozyondan korunmanın esasları	Problem çözümleri

### COURSE PLAN

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

**DERSİN DEĞERLENDİRME SİSTEMİ  
(COURSE ASSESSMENT)**

	Etkinlikler (Activities)	Adet (Quantity)	Katkı Oranı (Contribution) (%)
Yıl İçi Çalışmaları (Semester Activities)	Kısa Sınavlar (Quizzes)	14 en az (minimum)	10
	Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)	-	-
	Deney Raporları (Experiment Reports)	-	-
	Seminer (Seminars)	-	-
	Ödevler (Homework)	En az 4 (minimum)	10
	Sunum (Presentations)	-	-
	Ara sınavlar (Midterm Exams)	En az 2 (minimum)	30
	Proje (Project)	-	-
<b>YARIYIL SONU SINAVI (FINAL EXAM)</b>		1	50
<b>Toplam (Total)</b>			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)	-	-	-
Seminer (Seminars)	-	-	-
Sınıf Dışı Çalışma Süresi (Out class working time)	14	1	14
Ödevler (Homework)	5	2	10
Problem Saati (Problem Session)	14	14	14
Arasınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	2	8	16
Proje (Projects)	-	-	-
Laboratuvar (Laboratory Work)	-	-	-
<b>Toplam İş Yüğü (saat) (Total Work Load (h))</b>			<b>126</b>
<b>Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Work Load / 25))</b>			<b>5</b>

<b>Revizyon / Tarih (Revision / Date)</b>	<b>Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared by)</b>	<b>Onaylayan (Approved by)</b>
01.03.2014	Mehmet DEMİRKOL	Mehmet Demirkol (03/07/2014)
05.01.2017	Mehmet DEMİRKOL	Mehmet DEMİRKOL
26.12.2018	Mehmet DEMİRKOL	M. Demirkol
28.07.2019	Mehmet DEMİRKOL	M. Demirkol (20.08.2019)