

DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOG FORM)

Dersin Kodu: MECH2510 (Course Code)				Dersin Adı: Malzeme Bilimi (Course Name) : (Materials Science)			
Dersin Eski Kodu: ME210 (Course Former Code)				Dersin Eski Adı: Malzeme Bilimi (Course Former 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-Eş Koşulları (Pre-Co Requisites)
Güz/Bahar (Fall/Spring)	3 + 1 + 0	3	5	İngilizce (English)	Zorunlu (Compulsory)	Ders + Uygulama (Lecture + Problem Session)	MECH2520 CoReq
Dersin Amacı (Course Objectives)				Malzeme bilimi ve mühendisliğin makina mühendisliği uygulamalarındaki önemi hakkında bilgi vermek, malzemelerin özelliklerini öğretmek yapı-özellik ilişkilerini tanıtmak ve mekanik tasarımlarda malzeme seçimi hakkında bilgilendirmek. To provide information about the importance of materials science and engineering in mechanical engineering applications, to introduce structure-property relationships by teaching the properties of materials, and to inform about material selection in mechanical designs.			
Dersin İçeriği (Course Content)				Mühendislik malzemeleri ve özellikleri. Atomik 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 işlemler. 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.			
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)				Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler: 1. Mühendislik malzemelerini, yapılarını ve özelliklerini bilir [1.1], 2. Kristal yapıları anlar, düzlem ve doğrultuları tanımlayabilir, kristal kusurlarının malzemelerin yayılma ve şekil değişimi özelliklerine olan etkilerini bilir [1.1], 3. Katı hal yayılmasının esaslarını ve uygulamalarını bilir, kararsız yayılma problemlerinde Gauss hata fonksiyonunu kullanır [1.2], 4. Malzemelerin özelliklerini ve mekanik hasar türlerini bilir, basit problemleri çözer [1.2], 5. Faz kavramını ve faz diyagramlarını kullanmayı bilir [1.2], 6. ZSD diyagramlarının esaslarını ve faz dönüşümlerinde bunlardan yararlanmayı bilir [1.2], 7. Korozyonun prensiplerini ve korunma yöntemlerini bilir [1.1], 8. Polimer kimyasına ait temel kavramların farkındadır [1.1]. [Not: Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili program çıktılarının numaralarını işaret etmektedir] Students who pass the course satisfactorily: 1. Define the structures and properties of engineering materials [1.1], 2. Identify the crystal structures, define planes and directions in crystals, know the effects of crystal defects on diffusion and deformation of materials [1.1], 3. Know the principles of diffusion in solids and use Gaussian Error Function in solving non-steady diffusion problems [1.2], 4. Know the properties of materials and the types of mechanical failure, solve simple problems [1.2], 5. Know the principles of phases and use phase diagrams [1.2], 6. Know TTT diagrams and use them in phase transformations [1.2], 7. Know the principles and protection of corrosion [1.1], 8. Recognize the basic concepts of polymer chemistry [1.1]. [Note: Numbers in brackets are indicating the related program outcomes]			
Dersin ISCED Kategorisi (ISCED Category of the course)				52 Mühendislik (52 Engineering)			
Ders Kitabı (Textbook)				• W. D. Callister, D.G. Hetwisch, "Materials Science and Engineering (SI Version)", 8 th ed., John Wiley and Sons, 2011			

	W. D. Callister, D.G. Hetwisch, 8. Baskı, Çeviri Editörü: K. Genel, “Malzeme Bilimi ve Mühendisliği”, Nobel Yayınevi, 2013
Yardımcı Kaynaklar (Other References)	W. F. Smith, “ Principles of Materials Science and Engineering ”, 2 nd , ed., McGraw Hill, New York, 1990 J. F. Shackelford, “ Introduction to Materials Science for Engineers ”, 3 rd 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 yayınıması ve etkileyen faktörler	Problem çözümleri
5	Malzemelerin mekanik özellikleri, çekme ve sertlik özellikleri	Problem çözümleri
6	Kristal yapı malzemelerde dayanım artırıcı mekanizmalar	Problem çözümleri
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 ısıt işlemleri, Metal malzemeler: Çelikler ve dökme demirler	Problem çözümleri
12	Demir dışı metaller, seramikler	Problem çözümleri
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	Problem Solutions
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	Problem Solutions
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 içi 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)	-	-

YARIYIL SONU SINAVI (FINAL EXAM)	1	50
Toplam (Total)		100

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI

MAKİNE/MEKATRONİK MÜHENDİSLİĞİ PROGRAM ÇIKTILARI (MÜDEK 3.1)		
a. MÜHENDİSLER İÇİN TEMEL NİTELİKLER		
MÇ-1. Mühendislik Bilgisi:		Katkı
1.1	Matematik, fen bilimleri, temel mühendislik, bilgisayarla hesaplama ve ilgili mühendislik disiplinine özgü konularda bilgi.	✓
1.2	Matematik, fen bilimleri, temel mühendislik, bilgisayarla hesaplama ve ilgili mühendislik disiplinine özgü konulardaki bilgilerin karmaşık mühendislik problemlerinin çözümünde kullanabilme becerisi.	✓
MÇ-2. Problem Analizi:		
2.1	Karmaşık mühendislik problemlerini, temel bilim, matematik ve mühendislik bilgilerini kullanarak tanımlama, formüle etme ve analiz becerisi.	
2.2	Ele alınan karmaşık mühendislik problemleriyle ilgili BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarını gözeterek tanımlama, formüle etme ve analiz becerisi.	
MÇ-3. Mühendislik Tasarımı:		
3.1	Karmaşık mühendislik problemlerine yaratıcı çözümler tasarlama becerisi;	
3.2	Karmaşık sistemleri, süreçleri, cihazları veya ürünleri gerçekçi kısıtları ve koşulları gözeterek, mevcut ve gelecekteki gereksinimleri karşılayacak biçimde tasarlama becerisi.	
b. MÜHENDİSLİK PROBLEMLERİNİ İNCELEME ARAÇ VE YÖNTEMLERİ		
MÇ-4. Teknik ve Araçların Kullanımı:		
4.1	Karmaşık mühendislik problemlerinin analizi ve çözümüne yönelik, tahmin ve modelleme de dâhil olmak üzere, uygun teknikleri, kaynakları ve modern mühendislik ve bilişim araçlarını, sınırlamalarının da farkında olarak seçme ve kullanma becerisi.	
MÇ-5. Araştırma ve İnceleme:		
5.1	Karmaşık mühendislik problemlerinin incelenmesi için literatür araştırması yapma becerisi.	
5.2	Karmaşık mühendislik problemlerinin incelenmesi için deney tasarlama becerisi.	
5.3	Karmaşık mühendislik problemlerinin incelenmesi için deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama dâhil, araştırma yöntemlerini kullanma becerisi.	
c. MÜHENDİSLİK UYGULAMALARININ ETKİLERİ		
MÇ-6. Mühendislik Uygulamalarının Küresel Etkisi:		
6.1	Mühendislik uygulamalarının BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları kapsamında, topluma, sağlık ve güvenliğe, ekonomiye, sürdürülebilirlik ve çevreye etkileri hakkında bilgi.	
6.2	Mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık.	
MÇ-7. Etik Davranış:		
7.1	Mühendislik meslek ilkelerine uygun davranma, etik sorumluluk hakkında bilgi;	
7.2	Hiçbir konuda ayrımcılık yapmadan, tarafsız davranma ve çeşitliliği kapsayıcı olma konularında farkındalık.	
d. BİREYSEL VE YÖNETİMSEL NİTELİKLER		
MÇ-8. Bireysel ve Takım Çalışması:		
8.1	(i) Bireysel olarak ve (ii) disiplin içi takımlarda (yüz yüze, uzaktan veya karma) takım üyesi veya lideri olarak etkin biçimde çalışabilme becerisi.	
8.2	Çok disiplinli takımlarda (yüz yüze, uzaktan veya karma) takım üyesi veya lideri olarak etkin biçimde çalışabilme becerisi.	
MÇ-9. Sözlü ve Yazılı İletişim:		
9.1	Hedef kitlenin çeşitli farklılıklarını (eğitim, dil, meslek gibi) dikkate alarak, teknik konularda sözlü etkin iletişim kurma becerisi.	
9.2	Hedef kitlenin çeşitli farklılıklarını (eğitim, dil, meslek gibi) dikkate alarak, teknik konularda yazılı etkin iletişim kurma becerisi.	
MÇ-10. Proje Yönetimi:		
10.1	Proje yönetimi ve ekonomik yapılabirlik analizi gibi iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi.	
10.2	Girişimcilik ve yenilikçilik hakkında farkındalık.	
MÇ-11. Yaşam Boyu Öğrenme:		
11.1	Bağımsız ve sürekli öğrenebilme, yeni ve gelişmekte olan teknolojilere uyum sağlayabilme ve teknolojik değişimlerle ilgili sorgulayıcı düşünebilme kapsayan yaşam boyu öğrenme becerisi.	
Işık Üniversitesi Ek Çıktı-12. Genel Kültür Birikimi:		
12.1	İlgili mühendislik dalına ait sorunların çözümünde yardımcı olabilecek genel kültür birikimi.	
MÇ: MÜDEK Çıktısı		

CONTRIBUTION of the COURSE on PROGRAM OUTCOMES

MECHANICAL / MECHATRONICS ENGINEERING PROGRAM OUTCOMES (MÜDEK3.1)		
a. BASIC QUALIFICATIONS FOR ENGINEERS		
MOC-1. Engineering Knowledge:		Contr.
1.1	The knowledge of mathematics, science, basic engineering, computer calculations, and topics specific to the relevant engineering discipline.	✓
1.2	The ability to apply knowledge of mathematics, science, basic engineering, computer-aided design, and topics specific to the relevant engineering discipline to solve complex engineering problems.	✓
MOC-2. Problem Analysis:		
2.1	The ability to identify, formulate, and analyze complex engineering problems using basic science, mathematics, and engineering knowledge.	
2.2	The ability to define, formulate, and analyze complex engineering problems with consideration for the UN Sustainable Development Goals.	
MOC-3. Engineering Design:		
3.1	The ability to design creative solutions for complex engineering problems.	
3.2	The ability to design complex systems, processes, devices, or products that meet current and future requirements, considering realistic constraints and conditions.	
b. TOOLS AND METHODS TO ANALYZE ENGINEERING PROBLEMS		
MOC-4. Use of Techniques and Tools:		
4.1	The ability to select and use appropriate techniques, resources, and modern engineering and information technology tools, including prediction and modeling, for the analysis and solution of complex engineering problems, while being aware of their limitations.	
MOC-5. Research and Analysis:		
5.1	The ability to conduct literature research for the examination of complex engineering problems.	
5.2	The ability to design experiments for the investigation of complex engineering problems.	
5.3	The ability to use research methods, including conducting experiments, collecting data, analyzing results, and interpreting findings, to investigate complex engineering problems.	
c. IMPACTS OF ENGINEERING APPLICATIONS		
MOC-6. Global Impact of Engineering Applications:		
6.1	The knowledge about the impact of engineering applications on society, health and safety, the economy, sustainability, and the environment within the framework of the UN Sustainable Development Goals.	
6.2	The awareness of the legal consequences of engineering solutions.	
MOC-7. Ethical Behavior:		
7.1	Behaving in accordance with engineering professional principles, knowledge of ethical responsibilities.	
7.2	The awareness of acting impartially and inclusively in terms of diversity, without discrimination in any matter.	
d. INDIVIDUAL AND MANAGERIAL QUALITIES		
MOC-8. Individual and Team Work:		
8.1	The ability to work effectively as a team member or leader, both individually and within teams (face-to-face, remote, or hybrid).	
8.2	The ability to work effectively as a team member or leader in multidisciplinary teams (face-to-face, remote, or hybrid).	
MOC-9. Verbal and Written Communication:		
9.1	The ability to communicate effectively on technical matters, considering the differences among the target audience (such as education, language, and profession, etc.).	
9.2	The ability to communicate effectively in writing on technical matters, considering the differences among the target audience (such as education, language, profession, etc.).	
MOC-10. Project Management:		
10.1	The knowledge of business applications such as project management and economic feasibility analysis.	
10.2	The awareness of entrepreneurship and innovation.	
MOC-11. Life-long Learning:		
11.1	Lifelong learning skills that encompass independent and continuous learning, the ability to adapt to new and emerging technologies, and critical thinking about technological change.	
Işık University Additional Outcome-12. General Knowledge:		
12.1	General knowledge that can help solving problems related to the relevant field of engineering.	
MOC: MÜDEK OUTCOME		

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
Arasınaylar (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	2	8	16
Proje (Projects)	-	-	-
Laboratuvar (Laboratory Work)	-	-	-
Toplam İş Yüğü (saat) (Total Work Load (h))			126
Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Work Load / 25))			5

Revizyon / Tarih (Revision / Date)	Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared by)	Onaylayan (Approved by)
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)
30.08.2025	Mehmet DEMİRKOL	M. Demirkol (30.08.2025)