

DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOG FORM)

Dersin Kodu: MECT2520 (Course Code)				Dersin Adı: Malzeme ve İmalat (Course Name) : (Materials and Manufacturing)			
Dersin Eski Kodu: MCE311 (Course Former Code)				Dersin Eski Adı: Malzeme Bilimi ve İmalat Yöntemleri (Course Former Name) : (Materials Science and Manufacturing Processes)			
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)
Güz/Bahar (Fall/Spring)	4 + 1 + 0	4	6	İngilizce (English)	Zorunlu (Compulsory)	Ders + Uygulama (Lecture + Tutorial)	-
Dersin Amacı (Course Objectives)				Malzeme bilimi ve mühendisliğin mekatronik mühendisliği uygulamalarındaki önemini vurgulamak, malzemelerin özelliklerini öğretmek ve yapı-özellik ilişkilerini tanıtmak, metal ve alaşımlarına uygulanan geleneksel imalat yöntemleri konusunda bilgi kazandırmak. The course aims to give an understanding on the importance of materials science for mechatronics engineering applications, to teach the properties, structures of materials and to make the students understand the strong relationships between them and to give information about conventional manufacturing processes.			
Dersin İçeriği (Course Content)				Mühendislik malzemeleri ve özellikleri. Kristal yapı özellikleri. Kristal kusurları. Katı hal yayınması. Malzemelerin elastik, plastik şekil değişim özellikleri. Faz denge diyagramları. Demir-Karbon Faz Diyagramı. Faz dönüşümleri ve Zaman-Sıcaklık-Dönüşüm Diyagramları. Temel Isıl işlemler. Mühendislik malzemeleri: Metaller, plastikler, seramikler ve kompozit malzemeler. Korozyon. Geleneksel imalat yöntemleri: döküm, mekanik şekillendirme, talaşlı imalat, kaynakla birleştirme ve sinterleme. Mühendislik etiğinin esasları. Engineering materials and their properties. Crystal structures and defects. Solid state diffusion. Elastic and plastic deformation of materials. Phase concept and phase diagrams. Fe-C phase diagram. Phase transformations and TTT Diagrams. Basic heat treatments. Engineering materials: metals, polymers, ceramics and composites. Principles of corrosion and protection. Basics of the conventional manufacturing processes: casting, metal forming, machining, welding and powder metallurgy. Basics of Engineering Ethics.			
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)				Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler: 1. Mühendislik malzemelerini, yapılarını ve özelliklerini bilir [1.1], 2. Katı hal yayınmasının esaslarını bilir, ilgili problemleri çözer [2.1], 3. Malzemelerin mekanik özelliklerini bilir, problem çözümlerinde bu bilgiyi kullanır [1.2], 4. Faz kavramını bilir, faz diyagramlarını kullanmayı bilir, ZSD diyagramlarının esaslarını ve faz dönüşümlerinde bunlardan yararlanmayı bilir [1.2], 5. Mekanik hasar türlerini bilir, korozyonun prensiplerini bilir [1.1], 6. Metal ve alaşımlarına uygulanan geleneksel imalat yöntemleri hakkında bilgi sahibidir [1.1], 7. Mühendislik etiği hakkında bilgi sahibidir [7.1], 8. Polimer kimyası hakkında temel bilgiye sahiptir [1.1], [Not: Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili program çıktılarının numaralarını işaret etmektedir] Students, who pass the course satisfactorily: 1. Know the structures and properties of engineering materials [1.1], 2. Know the principles of diffusion in solids and solve related problems [2.1], 3. Know the mechanical properties of materials [1.2], 4. Know the principles of phases, phase diagrams, TTT diagrams and use them in phase transformations [1.2], 5. Know the types of mechanical failure and the principles of corrosion [1.1], 6. Know conventional manufacturing processes applicable to metals and alloys [1.1], 7. Know fundamentals of engineering ethics [7.1], 8. Know the basics 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)				1. "Materials Science and Engineering (SI Version)", W. D. Callister, D.G. Hetwisch, 8 th ed., John Wiley and Sons, 2011 2. "Malzeme Bilimi ve Mühendisliği", W. D. Callister, D.G. Hetwisch, 8. Baskı, Çeviri Editörü: K. Genel, Nobel Yayınevi, 2013 (Türkçe). 3. "Principles of Modern Manufacturing", M.P.Groover, 4th (SI) ed., John Wiley, 2011.			
Yardımcı Kaynaklar (Other References)				Diğer Malzeme Bilgisi ve İmal Usulleri ders kitapları (All other Materials Science and Manufacturing Processes textbooks)			

HAFTALIK KONULAR

Hafta	Teorik Ders Konuları	
	Malzeme Bilimi	İmalat Yöntemleri
1	Giriş, atom yapısı, atomsal bağlar ve malzeme özelliklerine etkisi	İmalata giriş, imalat yöntemlerinin sınıflandırılması
2	Kristal yapılar, düzlem ve doğrultular, kristal kusurları	Döküm teknolojisi
3	Dislokasyonlar, kristal tane yapısı ve mikroskopi	Döküm yöntemleri, kum kalıba döküm
4	Katı hal yayınması ve etkiyen faktörler	Kokil kalıba döküm, basınçlı döküm
5	Malzemelerin mekanik özellikleri, çekme ve sertlik özellikleri	Plastik Şekillendirme yöntemleri
6	Kristal yapıli malzemelerde dayanım artırıcı mekanizmalar	Dövme, Haddeleme
7	Malzemelerde hasar mekanizmaları, yorulma, kırılma ve sürünme	Ekstrüzyon, çubuk çekme
8	Faz kavramı, ikili faz diyagramları	Sac şekillendirme yöntemleri
9	Ötektik faz diyagramları, Fe-C Faz Diyagramı	Talaşlı imalatın esasları
10	Faz dönüşümlerinin kinetiği, Zaman-Sıcaklık Dönüşüm diyagramları	Talaşlı imalat yöntemleri
11	Metal ısıli işlemleri, Metal malzemeler: Çelikler ve dökme demirler	Mühendislik etiği
12	Demir dışı metaller, seramikler	Kaynak esasları
13	Polimerler ve kompozit malzemeler	Kaynakla birleştirme yöntemleri
14	Korozyon ve korozyondan korunmanın esasları	Toz metalürjisi

COURSE PLAN

Week	Topics	
	Materials Science	Manufacturing Processes
1	Introduction, atom structure, atomic bonding and materials properties	Introduction to manufacturing, classification
2	Crystal structures, directions and planes, crystal defects	Casting fundamentals
3	Dislocations, grains and grain boundaries, microscopy	Casting processes, sand mold casting
4	Solid state diffusion and applications	Permanent mold casting, die casting
5	Mechanical properties of materials, tensile and hardness properties	Fundamentals of forming processes
6	Strengthening mechanisms for crystal structured materials	Forging, rolling
7	Failure mechanisms in materials, fatigue, fracture and creep	Extrusion, bar-wire drawing
8	Phase concept and binary phase diagrams for alloys	Sheet metal forming
9	Eutectic and eutectoid phase diagrams, Fe-C phase diagram	Basics of machining
10	Kinetics of phase transformations, TTT Diagrams	Machining processes
11	Heat treatments for metals and alloys. Metals: steels and cast irons	Engineering Ethics
12	Non-ferrous metals, ceramics	Fundamentals of welding
13	Polymers and composites	Welding processes
14	Corrosion and protection	Powder metallurgy

DERSİN DEĞERLENDİRME SİSTEMİ (COURSE ASSESSMENT)

	Etkinlikler (Activities)	Adet (Quantity)	Katkı Oranı (Contribution) (%)
Yarıyıl İçi Çalışmaları (Semester Activities)	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	-
	Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)	-	-
	Deney Raporları (Experiment Reports)	-	-
	Seminer (Seminars)	-	-
	Ödevler (Homework)	En az 5 (minimum)	20
	Sunum (Presentations)	-	-
	Ara sınavlar (Midterm Exams)	En az 3 (minimum)	50
	Proje (Project)	-	-
YARIYIL SONU SINAVI (FINAL EXAM)		1	30
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 <i>BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarını</i> 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, sağlığa 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 YÖNETİMSSEL 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 yapılabilirlik 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 <i>UN Sustainable Development Goals</i> .	
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 (i) individually and (ii) 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	4	56
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)	-	-	-
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)	-	-	-
Arasınnavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	2	8	16
Proje (Projects)	-	-	-
Uygulama (Tutorial)	14	1	14
Toplam İş Yüğü (saat) (Total Work Load (h))			146
Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Work Load / 25))			6

Revizyon / Tarih (Revision / Date)	Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared by)	Onaylayan (Approved by)
14.01.2015	Mehmet Demirkol	Mehmet Demirkol
16.08.2016	Mehmet Demirkol	Mehmet Demirkol
26.12.2018		M. Demirkol
17.08.2019	M. Demirkol	M. Demirkol (20.08.2019)
02.09.2025		M. Demirkol (02.09.2025)