

DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOG FORM)

Dersin Kodu : MCE 311 (Course Code)				Dersin Adı : MALZEME BİLİMİ ve İMALAT YÖNTEMLERİ (Course 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)
4	4 + 0 + 0	4	6	İngilizce (English)	Zorunlu (Core)	Ders + Laboratuvar (Lecture + Laboratory)	-
Dersin Amacı (Course Objectives)				1. Malzeme bilimi ve mühendisliğinin mekatronik mühendisliği uygulamalarındaki önemini vurgulamak, 2. Malzemelerin özelliklerini öğretmek ve yapı-özellik ilişkilerini tanıtmak, 3. Metal ve alaşımlarına uygulanan geleneksel imalat yöntemleri konusunda bilgi kazandırmak. 1. To give an understanding on the importance of materials science for mechatronics engineering applications, 2. To teach the properties, structures of materials and to make the students understand the strong relationships between them, 3. To give information about conventional manufacturing processes applicable to metals and alloys.			
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 İşlemler. Mühendislik malzemeleri: Metaller, plastikler, seramikler ve kompozit malzemeler. Korozyon. Metaller için geleneksel imalat yöntemleri: döküm, mekanik şekillendirme, talaşlı imalat, kaynakla birleştirme ve sinterleme. Üretim raporlama. 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 for metals: casting, metal forming, machining, welding and powder metallurgy. Production reporting.			
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)				Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler: 1. Mühendislik malzemelerini, yapılarını ve özelliklerini bilir [1a], 2. Katı hal yayınmasının esaslarını bilir, ilgili problemleri çözer [2a], 3. Malzemelerin mekanik özelliklerini bilir, problem çözümlerinde bu bilgiyi kullanır [1b], 4. Faz kavramını bilir, faz diyagramlarını kullanmayı bilir, ZSD diyagramlarının esaslarını ve faz dönüşümlerinde bunlardan yararlanmayı bilir [1b], 5. Mekanik hasar türlerini bilir, korozyonun prensiplerini bilir [1a], 6. Metal ve alaşımlarına uygulanan geleneksel imalat yöntemleri hakkında bilgi sahibidir [1a], 7. Üretim raporları yazma ve anlama hakkında bilgi sahibidir [7d], 8. Polimer kimyası hakkında temel bilgiye sahiptir [1a], 9. Hata fonksiyonu kullanarak diferansiyel denklem çözebilir [1b]. [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 [1a], 2. Know the principles of diffusion in solids and solve related problems [2a], 3. Know the mechanical properties of materials [1b], 4. Know the principles of phases, phase diagrams, TTT diagrams and use them in phase transformations [1b], 5. Know the types of mechanical failure and the principles of corrosion [1a], 6. Know conventional manufacturing processes applicable to metals and alloys [1a], 7. Know principles of writing and understanding of production reports [7d], 8. Know the basics of polymer chemistry [1a], 9. Solve differential equations by using error function technique [1b]. [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. 3. "Principles of Modern Manufacturing" , M.P.Groover, 4th (SI) ed., John Wiley, 2011.			
Yardımcı Kaynaklar (Other References)				-			

HAFTALIK KONULAR

Hafta	Teorik Ders Konuları	
	Malzeme Bilimi	İmalat Teknolojisi
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	Üretim raporlama esasları
12	Demir dışı metaller, seramikler	Kaynak esasları
13	Polimerler ve kompozit malzemeler	Kaynakla birleştirme yöntemleri
14	Korozyon ve korozyondan korunmanın esasları	Toz metalürjisi ve imalat raporlama

COURSE PLAN

Week	Topics	
	Materials Science	Manufacturing Technology
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	Production reporting basics
12	Non-ferrous metals, ceramics	Fundamentals of welding
13	Polymers and composites	Welding processes
14	Corrosion and protection	Powder metallurgy, manufacturing reporting

**DERSİN DEĞERLENDİRME SİSTEMİ
(COURSE ASSESSMENT)**

	Etkinlikler (Activities)	Adet (Quantity)	Katkı Oranı (Contribution) (%)
Yarıyıl İçi Çalışmaları (Semester Activities)	Kısa Sınavlar (Quizzes)	En az 10 (minimum)	20
	Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)	-	-
	Denev Raporları (Experiment Reports)	-	-
	Seminer (Seminars)	-	-
	Ödevler (Homework)	En az 4 (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.		
(1) Tam Katkı ●		(2) Kısmi Katkı ○	

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.		
(1) Full Contribution ●		(2) Partial Contribution ○	

**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	20	20
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	6	24
Sunum (Presentations)	-	-	-
Arasınavlara (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	2	10	20
Proje (Projects)	-	-	-
Laboratuvar (Laboratory Work)	-	-	-
Toplam İş Yüğü (saat) (Total Work Load (h))			148
Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Work Load / 25))			6

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