

DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOG FORM)

Dersin Kodu : ME 211 (Course Code)				Dersin Adı : MALZEME BİLİMİ (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)
3	3 + 0 + 0	3	6	İngilizce (English)	Zorunlu (Core)	Ders (Lecture)	Yok (None)
Dersin Amacı (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.			
Dersin İçeriği (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. Krystal 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 [2], 2. Kristal yapıları anlar, düzlem ve doğrultuları tanımlayabilir, kristal kusurlarının malzemelerin yayılma ve şekil değişimi özelliklerine olan etkilerinin farkındadır [2, 3], 3. Katı hal yayılmasının esaslarını ve uygulamalarını bilir kararsız yayılma problemlerinde Gauss hata fonksiyonundan yararlanır [1, 3], 4. Faz kavramını bilir, faz diyagramlarını kullanmayı bilir, ZSD diyagramlarının esaslarını ve faz dönüşümlerinde bunlardan yararlanmayı bilir [3, 9], 5. Mekanik hasar türlerini bilir, korozyonun prensiplerini bilir [3, 9]. 6. Polimer kimyasına ait temel kavramların farkındadır [1]. <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 [2], 2. Understand the crystal structures, defines planes and directions in crystals, recognize the effects of crystal defects on diffusion and deformation of materials [2, 3], 3. Know the principles of diffusion in solids use Gaussian Error Function in non-steady diffusion problems [1, 3], 4. Know the principles of phases, phase diagrams, TTT diagrams and use them in phase transformations [3, 9], 5. Know the types of mechanical failure and the principles of corrosion [3, 9], 6. Recognize the basic concepts of polymer chemistry [1]. <i>[Note: Numbers in brackets are indicating the related program outcomes]</i>			
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	-
2	Kristal yapılar, düzlem ve doğrultular, kristal kusurları	-
3	Dislokasyonlar, kristal tane yapısı ve mikroskopi	-
4	Katı hal yayınması ve etkiyen faktörler	-
5	Malzemelerin mekanik özellikleri, çekme ve sertlik özellikleri	-
6	Kristal yapıli malzemelerde dayanım artırıcı mekanizmalar	-
7	Malzemelerde hasar mekanizmaları, yorulma, kırılma ve sürünme	-
8	Faz kavramı, ikili faz diyagramları	-
9	Ötektik faz diyagramları, Fe-C Faz Diyagramı	-
10	Faz dönüşümlerinin kinetiği, Zaman-Sıcaklık Dönüşüm diyagramları	-
11	Metal ısıli işlemleri, Metal malzemeler: Çelikler ve dökme demirler	-
12	Demir dışı metaller, seramikler	-
13	Polimerler ve kompozit malzemeler	-
14	Korozyon ve korozyondan korunmanın esasları	-

COURSE PLAN

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

**DERSİN DEĞERLENDİRME SİSTEMİ
(COURSE ASSESSMENT)**

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

DERİN MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI KAZANIMLARINA (ÇIKTILARINA) KATKISI

	Makina Mühendisliği Program Kazanımları (Çıktıları)	1	2	3
1	Matematik, fen bilimleri ve makine mühendisliği alanı ile ilgili temel bilimlerde yeterli bilgi birikimi;		○	
2	İstatistik, doğrusal cebir ve mühendislik bilimleri (mekanik, termodinamik, malzeme bilimi) konularını kavrama,			●
3	Makine mühendisliği problemlerine matematik, fen ve mühendislik bilgisini uygulama becerisi,		○	
4	Mesleki ve etik sorumluluk gereklerini kavrama,			
5	Mühendislik çözümlerinin küresel ve toplumsal etkilerini ele almak için gereken sağlık, çevre, güvenlik, ekonomi, hukuk benzeri konularda çok yönlü eğitim,			
6	Çağımızın sorunlarını tanıma; proje yönetimi ve iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi; girişimcilik, yenilikçilik ve sürdürülebilir kalkınma hakkında farkındalık.			
7	Deney tasarlama, gerçekleştirme, verileri analiz etme ve yorumlama becerisi,			
8	Mekanik ve ısı sistemleri, bileşenleri, süreçleri, gerçekçi kısıt ve koşullar altında belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi,			
9	Karmaşık mühendislik problemlerini (açık uçlu problem/ tasarım) tanımlama, biçimlendirme/ modelleme ve çözme becerisi,		○	
10	Disiplinî/çok disiplinli takımlar içerisinde iş görebilme ve bireysel çalışma becerisi,			
11	Yazılı, sözlü ve görsel araçlarla etkin iletişim kurma becerisi, en az bir yabancı dil bilgisi,			
12	Mühendislik mesleği ve kişisel gelişim için yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci ve bu amaçla kendi ihtiyacını tanıma ve geliştirme becerisi			
13	Modern teknik ve araçları geliştirme, seçme ve kullanma becerisi; bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi			

Katkı Derecesi: 1-düşük, 2-orta, 3-yüksek

CONTRIBUTION of the COURSE on MECHANICAL ENGINEERING PROGRAM OUTCOMES

	Mechanical Engineering Program Outcomes	1	2	3
1	Adequate knowledge in mathematics, science and mechanical engineering basic subjects		○	
2	A comprehension of statistics, linear algebra and engineering sciences (mechanics, thermodynamics, materials science)			●
3	An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering to mechanical engineering problems		○	
4	A comprehension of professional and ethical responsibility			
5	The broad education necessary to discuss the impact of engineering solutions in a global and societal context. Knowledge about contemporary issues and the global and societal effects of engineering practices on health, environment, and safety; awareness of the legal consequences of engineering solutions			
6	A recognition of contemporary issues; information about project management and business life practices; awareness of entrepreneurship, innovation, and sustainable development			
7	An ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data			
8	An ability to design thermal and mechanical systems, components, or processes to meet desired needs under realistic constraints and conditions			
9	Ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems (open ended problems/ design!); ability to select and apply proper analysis and modeling methods for this purpose		○	
10	Ability to work efficiently in intra-disciplinary and multi-disciplinary teams; ability to work individually			
11	An ability to communicate effectively with written, oral, and visual means; knowledge of a minimum of one foreign language			
12	A recognition of the need for and an ability to engage in life-long learning; recognition of personal needs and ability to improve him/herself			
13	An ability to use modern engineering techniques, skills, and computing tools necessary for engineering practice; ability to employ information technologies effectively			

Contribution degree: 1-low, 2-medium, 3-high

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)	-	-	-
Arasınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	2	8	16
Proje (Projects)	-	-	-
Laboratuvar (Laboratory Work)	6	2	12
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) 01.03.2014	Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared by) Mehmet DEMİRKOL	Onaylayan (Approved by) Mehmet Demirkol (03/07/2014)
---	--	--