

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name				
Isıl İşlemler		Heat Treatment				
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
MAK 4064	8	2.5	5	2	1	0
Bölüm / Program (Department/Program)	Makina Mühendisliği / Makina Mühendisliği (Mechanical Engineering / Mechanical Engineering)					
Dersin Türü (Course Type)	Teknik Serbest Seçim (Technical Elective)			Dersin Dili (Course Language)	Türkçe (Turkish)	
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	MAK 351 (MAK 351)					
Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim (Basic Sciences)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik Tasarım (Engineering Design)	İnsan ve Toplum Bilim (General Education)		
	-	-	100	-		
Dersin İçeriği (Course Description)	Giriş. Isıl İşlemlerin Prensipleri. Çelikte Görülen Faz Dönüşümleri. Çelik ve Dökme Demirlerin Isıl İşlemleri. Çeliğe Uygulanan Tavlama, Normalleştirme, Sertleştirme ve Ostemperleme Isıl İşlemleri. Çeliklerin Temperleme ve Sıfır-altı Isıl İşlemleri. Demir Dışı Metallerin Isıl İşlemleri					
	Introduction. Principles of heat treatment. Phase transformations in steels during heat treatment. Heat treatment of cast irons and steels. Annealing, normalising, hardening and austempering of steel. Surface hardening of steels. Tempering and sub-zero treatments of steels. Heat treatment of non-ferrous alloys. Heat treating equipment.					
Dersin Amacı (Course Objectives)	1. Isıl işlem yöntemlerinin ve demir ve demir dışı metallerdeki ilgili faz dönüşümlerinin tanıtılması. 2. Demir ve demir dışı metallerin mekanik özellikleri ve ısıl işlemlerle ilişkilendirmek. 3. Isıl işlemin metal ve alaşımlarının sanayi açısından önemini öğretmesi					
	1. Introduce heat treatment methods and associated phase transformations in ferrous and non-ferrous materials 2. Correlate the relationships in heat treatment techniques and mechanical properties of ferrous and non-ferrous materials 3. Teach the importance of heat treatment of metals and alloys in industry					

Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarıyla geçen öğrenciler: 1. Çeliklerin ısıtılma işlemleri sırasında oluşan faz dönüşümlerini tanırlar(l) 2. Dökme demirler için uygulanan ısıtılma işlemleri öğrenirler (l) 3. Metal ve metal olmayan malzemelerin mekanik özellikleri ile ısıtılma işlemleri arasındaki ilişkiyi kurabilirler 4. Belirli bir uygulama için uygun ısıtılma işlemi tasarlayabilir, seçebilir (c,e) 5. Metal ve alaşımları için uygun ısıtılma işlem ekipmanlarını seçebilir (e)		
	Student will be able to 1. Identify phase transformations during heat treatment of steels. 2. Comprehend the methods used for heat treatment in cast iron 3. Correlate mechanical properties of metals and non-metals with associated heat treatment 4. Choose and/or design heat treatment methods for certain application 5. Have to choose appropriate equipments and systems in heat treatment of metals and alloys		
Ders Kitabı (Textbook)	1. <i>Handbook of Heat Treatment of Steels</i> , K.H.Prabhudev, McGraw Hill, 1992 1. <i>Heat Treatment, Structure and Properties of Nonferrous Alloys</i> , Charlie R. Brooks, American Society for Metals, 1995		
Diğer Kaynaklar (Other References)	1. <i>Heat Treater's Guide, Standard Practices and Procedures for Steel</i> , Paul M. Unterweiser, Howard E. Boyer, James J. Kubbs, American Society for Metals, 1989 1. <i>Heat treating, Metals Handbook</i> , ASM International, vol. 4, 10 th Edition, 1990		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	iki haftada bir verilecek toplam 5 ödev. Bir adet ders konularına ilişkin, 4. haftada verilip son ders günü toplanacak olan proje.		
	Five homework assignments in every other week, due to one week later. One project on relevant subjects of course material, given in the fourth week and due by final day of the class.		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)			
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)			
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	Metal ve alaşımlarının ısıtılma işlemlerinin yapıldığı fabrikalara gezi düzenlenecektir.		
	Site Tours. Visiting plants which actively performing heat treatment of metals and their alloys		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)	5	10
	Projeler (Projects)	1	10
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	-
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Giriş, ısıtma işleminin temelleri	1
2	Çelikte görülen faz dönüşümleri	1
3	Çeliklerin ısıtma işlemlerinde karbon oranı, alaşım içeriği ve soğutma hızının etkisi	1-3-4
4	Dökme demir ve çeliklere uygulanabilen ısıtma işlemleri	1-2
5	Çeliklerin Tavlama, Normalleştirme, Sertleştirme ve Ostemperleme ısıtma işlemleri	5
6	Çeliklerin Temperleme ve Sıfır-altı Isıtma İşlemleri.	1
7	Çeliklerin yüzey sertleştirme yöntemleri	1
8	Bakır ve alaşımlarının ısıtma işlemleri	3
9	Alüminyum, magnezyum ve alaşımlarının ısıtma işlemleri	3
10	Titanyum ve alaşımlarının ısıtma işlemleri	3
11	Nikel ve alaşımlarının ısıtma işlemleri	3
12	Isıtma işlem ekipmanları ve hatalar	4,5
13	Uygulama örnekleri	4,5
14	Uygulama örnekleri	4,5

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction, principles of heat treatment	1
2	Phase transformations in steels during heat treatment	1
3	The effect carbon content, alloying elements, and rate of cooling on phase transformations in steels during heat treatment.	1-3-4
4	Heat treatment of cast irons and steels	1-2
5	Annealing, normalising, hardening and austempering of steel	5
6	Tempering and sub-zero treatment of steels (1 st Midterm)	1
7	Surface hardening of steels	1
8	Heat treatment of copper-base alloys	3
9	Aluminum-base and magnesium-base alloys and their heat treatment	3
10	Heat treatment of titanium-base alloys	3
11	Heat treatment of nickel-base alloys (2 nd Midterm)	3
12	Heat treating equipment and defects in heat treatment	4,5
13	Case Studies	4,5
14	Case Studies	4,5

Dersin Makina Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Matematik, fen bilimleri ve mühendislik bilgisini makina mühendisliği problemlerini çözmeye kullanabilme becerisi			
b	Deney tasarlayıp yürütebilme, sonuçlarını analiz edip yorumlama ve modern araç, gereç ve teçhizatı kullanabilme becerisi			
c	Bir makinayı, parçasını veya prosesi, beklenen performansı, imalat özelliklerini ve ekonomikliği sağlayacak şekilde seçme, geliştirme ve tasarlama becerisi		X	
d	Çok disiplinli takımlarda çalışabilme ve/veya liderlik yapma becerisi			
e	Makina Mühendisliği problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözüme becerisi		X	
f	Mesleki ve etik sorumluluk anlayışına sahip olma			
g	Türkçe ve İngilizce etkin yazılı ve sözlü iletişim kurma becerisi			
h	Makina mühendisliğinin ulusal ve küresel boyutlardaki etkileri hakkında bilgi sahibi olma ve yorum yapabilme becerisi			
i	Hayat boyu (Sürekli) eğitimin önemini kavrama ve uygulayabilme becerisi			
j	Makina mühendisliğinin güncel ve çağdaş konularına ilişkin bilgi sahibi olma			
k	Mühendislik tasarım ve analizlerinde bilgisayar yazılımları gibi modern mühendislik yöntemlerini ve çağdaş bilgi erişim olanaklarını kullanabilme becerisi			
l	Öğrencinin seçtiği makina mühendisliği uygulama alanlarından birinde daha ayrıntılı bilgi ve uygulama deneyimi		X	

1: Yok, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Mechanical Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering on mechanical engineering problems			
b	An ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data and use modern tools and equipment.			
c	An ability to select, develop and/or design a system, component, or process to meet desired performance, manufacturing capabilities and economic requirements.		X	
d	An ability to function on and/or develop leadership in multi-disciplinary teams.			
e	An ability to identify, formulate, and solve mechanical engineering problems.		X	
f	An understanding of professional and ethical responsibility			
g	An ability for effective written and oral communication in Turkish and English.			
h	An ability to understand and comment on the impact of engineering solutions in a national and global context.			
i	A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning			
j	A knowledge of contemporary issues in mechanical engineering			
k	An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools , such as computer programs, necessary for engineering design and analysis and use modern information systems			
l	A detailed knowledge of and experience on a specific application field of mechanical engineering		X	

1: None, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u> Y.Doç.Dr. Murat Tabanlı	<u>Tarih (Date)</u> 06.05.2011	<u>İmza (Signature)</u>
--	-----------------------------------	-------------------------