

**İTÜ**  
**DERS KATALOG FORMU**  
**(COURSE CATALOGUE FORM)**

Dersin Adı				Course Name		
Metallerin Isıl İşlemi				Heat Treatment Of Metals		
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)
MET 376 MET 376E	6	2	3	2	0	0
Bölüm / Program (Department/Program)		Metalurji ve Malzeme Mühendisliği (Metallurgical and Materials Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		Seçmeli Elective		Dersin Dili (Course Language)		Türkçe/İngilizce (Turkish/English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		Yok None				
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)	
		-	50	50	-	
Dersin İçeriği (Course Description)		Fe-C faz diyagramı, alaşım elementlerinin Fe-C faz diyagramına etkisi, östenitik dönüşüm, TTT ve CCT diyagramları, martenzitik dönüşümlerin temelleri, çeliğe su verme ve temperleme, yüzey sertleştirme, demir dışı metallerin ısıtılması, ısıtılma hataları, çökeltme sertleşmesi, ısıtılma ekipmanları Fe-C phase diagram, the effect of alloying elements on Fe-C phase diagram, Austenite transformation and TTT and CCT curves, fundamentals of martensitic transformations, quenching and tempering of steel, hardenability, surface hardening, heat treatments of non-ferrous alloys, precipitation hardening, heat treatments defects, heat treatment equipments.				
Dersin Amacı (Course Objectives)		1. Isıl işlemin temel kavramlarının anlaşılmasını sağlamak, 2. Çeliğin ısıtılmasına alaşım elementlerinin etkisinin anlaşılmasını sağlamak, 3. TTT ve CCT diyagramlarını öğretmek, 4. Isıl işlem ile mekanik özellikler arasındaki ilişkiyi anlatmak 1. To define the basic principles of heat treatment, 2. To define the effect of alloying elements on heat treatment of steel, 3. To teach the usage of TTT and CCT curves, 4. To explain the relationships between heat treatment and mechanical properties.				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; 1. Fe-C faz diyagramını ve alaşım elementlerinin Fe-C faz diyagramına etkisini yorumlayabilir, 2. Isıl işlemin temel prensibini anlar 3. Çelklerde sertleştirici ve sertleştirmeyen ısıtılma işlemleri anlar ve yorumlar 4. Isıl işlem ile mekanik özellikler arasındaki ilişkiyi yorumlayabilir 5. TTT ve CCT diyagramlarını kullanabilir 6. Çökeltme sertleşmesi ve uygulamalarını gerçekleştirebilir Students who pass the course will be able to: 1. Interpret the importance of Fe-C phase diagram and the effect of alloying elements on Fe-C phase diagram, 2. Understand the fundamentals of heat treatment 3. Interpret the effect of hardening or non hardening heat treatments on steel, 4. Interpret the relationships between heat treatments and mechanical properties, 5. Use TTT and CCT diagrams, 6. Perform precipitation hardening and its application.				

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>G. E. Totten (Ed.), Steel heat treatment: Metallurgy and Technologies”, Boca Raton, FL : Taylor &amp; Francis, 2007.</li> </ul>		
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>H.E. Boyer, Practical Heat Treating, (Fourth Edn.) A S M. Ohio, 1989.</li> <li>M.A. Topbaş, Isıl İşlemler, Prestij Basım-Yayın, 1993.</li> <li>K.Tülbentçi, Metallerin Isıl İşlemi (Fotokopi ile çoğaltılmış ders notu), 1995</li> <li>Sinha K. A., Ferrous physical metallurgy, 1989.</li> <li>Totten E. G., Steel heat treatment handbook, Marcel Dekker Inc., Newyork, 1997.</li> </ul>		
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>	<p>Öğrencilere sınıfta sunucakları bir konu verilecektir. Sunum konuları sınav konusu olabilir.</p> <p>Students will be given a subject and this will be presented in the class. Presentation subjects may be used as a source for exams.</p>		
<b>Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)</b>	-		
<b>Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)</b>	-		
<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>	-		
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)</b>	<b>Faaliyetler (Activities)</b>	<b>Adedi (Quantity)</b>	<b>Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)</b>
	<b>Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)</b>	2	40
	<b>Kısa Sınavlar (Quizzes)</b>		
	<b>Ödevler (Homework)</b>		
	<b>Projeler (Projects)</b>		
	<b>Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)</b>		
	<b>Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)</b>		
	<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>	1	20
	<b>Final Sınavı (Final Exam)</b>	1	40

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Fe-C faz diyagramını ve alaşım elementlerinin Fe-C faz diyagramına etkisi	I
2	Fe-C alaşımlar (çelikler)	I
3	Fe-C alaşımlar (dökme demirler)	I
4	Isıl işlemin temelleri	II-III
5	Su verme ve temperleme	III
6	Sertleşme yapmayan ısıl işlemler	III
7	Isıl işlemin mekanik özellikler ile ilişkisi	IV
8	Isıl işlemin mekanik özellikler ile ilişkisi	IV
9	TTT ve CCT diyagramlarını	V
10	Sertleştirilebilirlik ve sertleştirilebilirliği etkileyen faktörler	V
11	Yüzey sertleşme (alev ve indüksiyon sertleşmesi)	II-III
12	Yüzey sertleşme (alev ve indüksiyon sertleşmesi)	II-III
13	Çökelme sertleşmesi	VI
14	Isıl işlem hataları	

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Fe-C phase diagram and the effect of alloying elements on Fe-C phase diagram	I
2	Fe-C alloys (Steels)	I
3	Fe-C alloys (Cast irons)	I
4	Fundamentals of heat treatment	II-III
5	Quenching and tempering	III
6	Non hardening heat treatments	III
7	Relationships between heat treatment and mechanical properties	IV
8	Relationships between heat treatment and mechanical properties	IV
9	TTT and CCT diagrams	V
10	Hardenability and factors affecting hardenability	V
11	Surface hardening (Flame and induction hardening)	II-III
12	Surface hardening (Carburization, Nitriding, carbonitriding)	II-III
13	Precipitation hardening	VI
14	Heat treatments faults	IV

## Dersin Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Matematik, Fen ve Mühendislik bilgilerini uygulama becerisi			X
b	Deney tasarlayıp yürütebilme ve sonuçları analiz edip yorumlama becerisi			
c	Bir sistemi, ürün bileşenini veya prosesi istenilen gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi			
d	Çok disiplinli takım çalışması yürütebilme becerisi			
e	Mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi			X
f	Mesleki ve etik sorumlulukları kavrama			
g	Çok etkin sözlü ve yazılı iletişim kurabilme becerisi			
h	Mühendislik çözümlerinin küresel ve toplumsal bağlamda etkisinin kavranması için gereken geniş kapsamlı bir eğitim		X	
i	Yaşam boyu öğrenim gereğini algılamış ve bu beceriyi kazanmış olmaları		X	
j	Güncel/çağdaş konulara ilişkin bilgi sahibi olmaları		X	
k	Mühendislik uygulamaları için gerekli olan teknikleri, becerileri ve modern mühendislik donanımlarını kullanabilme becerisi			X

**1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam**

### Relationship between the Course and Metallurgical And Materials Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering			X
b	An ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data			
c	An ability to design a system, component or process to meet desired needs			
d	Ability to function on multi-disciplinary teams			
e	An ability to identify, formulate, and solve engineering problems			X
f	An understanding of professional and ethical responsibility			
g	An ability to communicate effectively			
h	The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global and societal context		X	
i	A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning		X	
j	A knowledge of contemporary issues		X	
k	An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice			X

**1: Little, 2. Partial, 3. Full**

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u> Mart 2013 March, 2013	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	---	-------------------------