

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name				
METALLERİN PLASTİK ŞEKİLLENDİRİLMESİ		METAL FORMING				
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 4032/ MAK 4032E	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-Kol Seçim III (Technical Elective-Option Elective III)		Dersin Dili (Course Language)		Türkçe/İngilizce (Turkish/English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		(MAK 353/ MAK 353E)				
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)		Elastisite ve plastisitenin temelleri, malzemelerin akma eğrileri ve plastisiteyle ilgili mekanik özellikler, kütleli şekillendirilebilirlik. Plastik şekillendirme işlemlerinin analizi, kütleli şekillendirme yöntemleri, haddeleme, çubuk ve tel çekme, ekstrüzyon, açık kalıpta ve kapalı kalıpta dövme işlemleri. Sac şekillendirme yöntemleri, kesme, bükme germe işlemleri. Metallere plastik şekil vermede FEM ve bilgisayar kullanımı.				
		Fundamentals of elasticity and plasticity, flow behavior of materials, formability of metals. Analysis of forming processes, bulk forming methods, roll forming, wire and bar drawing, extrusion, open and closed die forging processes. Sheet metal forming methods, cutting, bending, stretching processes. Finite element analysis and simulations of metal forming.				
Dersin Amacı (Course Objectives)		1. Yöntemlerin prensip ve teknolojileri hakkında bilgi kazandırmak 2. Öğretilen matematik modelleme yöntemlerinin pratik plastik şekil verme işlemlerinde uygulanması 3. Malzeme özellikleriyle plastik şekil verme işlemleri arasındaki ilişkilerin öğretilmesi 4. Verilen bir parçanın üretimi için en uygun ve ekonomik plastik şekil verme yönteminin, makina, teçhizat ve kalıp sisteminin tasarlanması veya seçilmesinin öğretilmesi				
		1. Teaching the essentials of forming methods and technologies 2. Applications of mathematical models in practical metal forming processes 3. Teaching of relationship between material properties and forming 4. Teaching the selection or design of optimum machine tool and die for manufacturing of a Component				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		1. Elastisite ve plastisite teorilerinin temelleri, malzemelerin elastik-plastik davranışı, malzeme-kalıp arayüzü etkileri, şekillendirme için gereken kuvvet, güç, enerji vs. nin hesaplanmasında kullanılan temel ve bilgisayarlı yöntemler hakkında bilgi(e,l) 2. Sıcak ve soğuk dövme, ekstrüzyon, haddeleme, çekme ve sac şekillendirme teknolojileri hakkında bilgi 3. Öğrencilerin metal şekillendirme kalıplılığı ve kullanılan pres, tezgah ve makineler hakkında bilgi ve görüş kazandıklarını göstermeleri. 4. Öğrencilerin proses-malzeme-donanım ilişkilerini kavradıklarını göstermeleri 5. Öğrencilerin verilen bir parçanın üretimi için en uygun ve ekonomik plastik şekil verme yönteminin, makina, teçhizat ve kalıp sisteminin tasarlanması veya seçilmesi konusunda kazandıkları bilgiyi göstermeleri(c,l) 6. Öğrenciler verilen bir parçanın üretiminde alternatif iki plastik şekil verme yöntemini ekonomik olarak karşılaştırabilmeleri				
		1. Fundamentals of elasticity and plasticity, elasto-plastic behavior of materials, effects of material-die interface, knowledge about basic calculation methods for force, power, energy etc. required in forming 2. Knowledge about hot and cold forging, extrusion, rolling, drawing and sheet metal forming technologies. 3. Students have the knowledge about metal forming die and tools 4. Students have the knowledge about the relationship between materials and forming systems 5. Students have the knowledge about selection or design of optimum machine tool and die for manufacturing of given component. 6. Students will be able to compare the alternative methods to produce economically the given components				

Ders Kitabı (Textbook)	<i>Metal Forming, Mechanics and Metallurgy</i> , William F. Hosford & Robert M. Caddell, Prentice Hall Int., Englewood Cliffs NJ, 1983.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<i>Metallere Plastik Şekil Verme</i> , L. Çapan, Çağlayan Yay., 1999 <i>Metal Forming: Fundamentals and Applications</i> , T. Altan, S. Oh, H. Gegel, ASM Int., Metals Park, Ohio, 1995. <i>Manufacturing Processes and Equipment</i> , G. Tlustý, Prentice Hall, 2000. <i>Handbook of Metalworking</i> , Kurt Lange Ed., McGraw Hill Book Co., 1985.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	6 ödev. Ödev konuları işlenen konulara göre belirlenecek ve yaklaşık iki haftada bir ödev yapılacaktır. Ödevler ferdi olarak yapılacak ve ödev soruları kısmen sınavlarda da sorulacaktır 6 homework. Homework questions will belong to subjects studied in class depending on the weekly course plan. Homework will be prepared individually and approximately in every two weeks. Some homework questions will also be used as examination questions.		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Ödev çalışmaları esnasında bilgisayar simülasyonlarından yararlanılacaktır. Simulation software packages will be used during homework studies.		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	40
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	10	5
	Ödevler (Homework)	6	15
	Projeler (Projects)	-	-
	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	Metallerin Plastik Şekillendirilmesine Giriş: İşlemlerin sınıflandırılması ve tanıtılması	2,6
2	Mekanik esaslar: Elastisite ve plastisitenin temelleri: Gerilme ve Şekil Değiştirme Halleri	1
3	Mekanik esaslar:Akma Kriterleri ve Normalite İlkesi	1
4	Mekanik Esaslar: Pekleşme ve Plastik Kararsızlık, Deformasyon hızı, sıcaklık ve sürtünmenin etkileri	1
5	Mekanik Esaslar: İdeal İş Yöntemi, Dilim (Slab) Yöntemi ve gelişmiş diğer analiz yöntemleri	1
6	Metalurjik Esaslar – Metallerin akma davranışı	4
7	Metalurjik Esaslar – Metallerin imalat koşullar altındaki akış davranışı	4
8	Dövme ve Teknolojisi	2,3,4
9	Dövme ve Teknolojisi	2,3,4
10	Haddeleme ve Teknolojisi	2,3,4
11	Ekstrüzyon , Çekme ve Teknolojileri	2,3,4
12	Sac şekillendirme ve Teknolojileri	2,3,4
13	Özel plastik şekillendirmede yöntemleri	2,3,4,5
14	Plastik şekillendirme kalıplarının imalatı	3,4,5,6

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction to metal forming and forming methods.	2,6
2	Essentials of forming mechanics: Basics of elasticity and plasticity. Stares and strain states.	1
3	Essentials of forming mechanics: Yield criteria and normality principle.	1
4	Essentials of forming mechanics: Strain hardening and plastic instability. The effects of temperature, deformation rate and friction.	1
5	Essentials of forming mechanics: Ideal work method, slab analyze and other advanced methods.	1
6	Metallurgical basics: Flow behavior of metals	4
7	Metallurgical basics: Deformation of metals under manufacturing conditions	4
8	Forging and forging technologies	2,3,4
9	Forging and forging technologies	2,3,4
10	Rolling and rolling technologies	2,3,4
11	Extrusion and drawing and their technologies	2,3,4
12	Sheet metal forming and technologies.	2,3,4
13	Special forming methods	2,3,4,5
14	Manufacturing of forming dies	3,4,5,6

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 çözmede 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 çözme 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>	<u>Tarih (Date)</u> 06/05/2011	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	-----------------------------------	-------------------------