

EK 2. DERS TANIMLARI VE UYGULAMALARI

ATILIM ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜHENDİSLİK SİSTEMLERİNİN MODELLENMESİ ve TASARIMI DERS TANITIM ve UYGULAMA BİLGİLERİ					
Dersin Adı	Kodu	Yarıyıl	T+U saati	Kredisi	AKTS
Döküm ve Katılaştırma Proseslerinin Tasarımı ve Modellemesi	MODES 652	-	3+0	3	7.0

Önkoşul Dersleri	Faz Dönüşümleri, Mikroyapılar, Katılaştırmama ve Döküm Prosesleri, Gerilme Analizi, Matematiksel Modelleme konularında dersler almış olmak
------------------	--

Dersin Dili	İngilizce
Dersin Türü	Sistem ve Tasarım Odak Alan
Ders Koordinatörü	
Dersi Veren(ler)	
Asistan(lar)	
Dersin Amacı	<p>Katılaştırma bilimi; sadece döküm parçaların katılması esansındaki makroskopik ve mikroskopik değişimlerin anlaşılması için değil, aynı zamanda, yarı-katı döküm, lazerle eritme, toz atomizasyonu, metal matrisli kompozitler ve cam metaller gibi yeni proses ve malzemeler için de temel teşkil etmesi açısından çok önemlidir. Metal döküm proseslerinin bir kısmı hâlâ empirik olmakla birlikte, bir kısmı ise matematik köklüdür. Metal döküm sanayiinin katılaştırma simülasyonlarını kabul etmiş olması, katılaştırma biliminde son 25 yılda yapılan büyük gelişmeler neticesinde olmuştur.</p> <p>Döküm fabrikalardan alınan geri bildirimlere göre; katılaştırma modellemesi sadece uygun maliyetli bir yatırım değil, aynı zamanda önemli bir varlıktır. Bu sayede birçok dökümhane üretimi daha zor ve teknik bilgi isteyen parçalarla yeni pazarlara girmiştir. İyiyapı sağlamlığını öngörebilme yeteneği dökümhanelerin hem kalite hem de teslimat seviyelerini yükseltmekte; ayrıca doğru maliyet tahminlerine dayanan önemli üretim kararları için gereken bilgileri, daha model imalatı bile yapılmadan, sağlamaktadır.</p> <p>Bu derste; katılaştırma ve kristalleştirme prosesleri üzerine yapılan modern araştırmaların kabul gören sonuçları ve deneysel bulgularına paralel genel analizler yapılması; döküm katılmasının hesaplamalı modellemesinde kullanılacak bilgilerin sentezi ile hızlı katılaştırma, kütle cam metal üretimi gibi yeni süreçlerin incelenmesi amaçlanmıştır.</p>

Dersin Öğrenme Çıktıları	<p>Öğrencilerin aşağıdakileri kazanmış hale gelmeleri beklenir:</p> <ul style="list-style-type: none"> Genel olarak döküm katılaşma teorisi ve hesaplamalı modellemesi için detaylı bilgi Kısmi diferansiyel denklemler ve nümerik analiz gibi matematik araçları kullanarak döküm parçaların katılaştırma tasarımı ve bunların modellemesi, hesaplaması ve yorumlanması becerisi Yetenek ve bilgilerini endüstriyel katılaştırma yazılımlarının girdilerinde ve sonuçlarını yorumlamakta kullanabilme becerisi.
Dersin İçeriği	Döküm proses modelleme, gerilme analizi, hata oluşumu, içyapı evrimleşmesi, termofiziksel özellikler ve döküm problemlerinin çözümünde kullanılan hızlı analiz teknikleri hakkında teorik bilgi. Parça dökümü, ingot dökümü ve sprej şekillendirme prosesleri üzerinde uygulamalar.

HAFTALIK KONULAR VE İLGİLİ ÖN HAZIRLIK SAYFALARI		
Hafta	Konular	Sayfalar
1	Döküm ve Katılaştırma Süreçlerine Genel Bakış	
2	Katılaşma esnasında Denge ve denge-dışılık	
3	Büyük ölçek olgusu- ilgili iletim (transport) denklemleri	
4	Makro-kütle iletimi: çözünen (solute) difüzyonunun etkin olduğu segregasyon- Kalıp dolumu ve katılaşma esnasında akışkan dinamiği, makro çekinti oluşumu ve besleme.	
5	Enerji iletim Denklemleri: kararlı ve kararsız döküm katılaşmaları için analitik çözümler	
6	Katılaşmanın nümerik makro modellemesi: Sonlu Farklar ve Hacim Kontrol yöntemlerine ait formülasyonlar	
7	Makrosegregasyon ve Mikrosegregasyon Modellemeleri	
8	Mikro ölçek olgusu ve arayüzey dinamiği: Çekirdeklenme ve mikrosegregasyon, Dinamik Çekirdeklenme Modelleri	
9	Hücrel ve Dallantılı (dendritic) büyüme: Analik uç hız modelleri, Dendritik Dizilme Modelleri	
10	Ötektik Katılaşma: Düzenli ve düzensiz ötektik büyüme modelleri	
11	Peritektik ve Ötektik Katılaşma Mekanizmaları	
12	Hızlı Katılaştırma ile oluşan mikroyapılar	
13	Katılaşmanın nümerik mikro-modellemesi	
14	Çekirdeklenme ve Büyüme Kinetikleri	

KAYNAKLAR	
Ders Kitap(ları)	<ul style="list-style-type: none"> • Science and Engineering of Casting Solidification, 2E, D.M. STEFANESCU, Springer, 2009 • Solidification and Crystallization Processing in Metals and Alloys, H. FREDRIKSSON & U. AKERLIND, Wiley, 2012 • Theory of Solidification, S.N. DAVIS, CUP, 2001 • Modeling for Casting & Solidification Processing, Ed. K.O. YU, Marcel-Dekker, 2002 • Principles of Solidification: An Introduction to Modern Casting and Crystal Growth Concepts, M.E. GLICKSMAN, Springer, 2011
Diğer Kaynaklar	References: <ul style="list-style-type: none"> • İlgili makaleler
Dersin Web Sayfası	<ul style="list-style-type: none"> •

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALAR	SAYISI	ETKİ %
Ara Sınav	1	25
Ekip / Bireysel Dönem Ödevi (Endüstriyel bir döküm parça için simülasyon modellemesi ve katılaştırma tasarımı)	1	30
Ödevler	5	15
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARININ BAŞARI NOTUNA ETKİSİ		70
YARIYIL SONU SINAVININ BAŞARI NOTUNA ETKİSİ		30
TOPLAM		100

Ders Kategorisi	
Matematik ve Temel Bilimler	
Yardımcı-Tamamlayıcı Ders	
Temel Meslek Dersi (Mühendislik)	
Uzmanlık/Alan Dersi (Mühendislik Tasarımı)	X
İletişim ve Yönetsel Beceriler Dersi (Sosyal Bilimler)	
Aktarılabılır Beceriler Dersi	

DERSİN ÖĞRENİM ÇIKTILARININ PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLE İLİŞKİSİ						
No	Program Yeterlilikleri	Katkı Düzeyi				
		1	2	3	4	5
1	Matematik, fen bilgisi ve mühendislik bilgilerini uygulama becerisi					X
2	Deney tasarlama ve yapma ve deney sonuçlarını analiz ederek yorumlama becerisi.					X

3	Belirlenen gereksinimlere göre bir sistem, bileşen ve işlem tasarımı becerisi.					X
4	Disiplinler arası takımlarda çalışabilme becerisi.					X
5	Mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi.					X
6	Profesyonel ve meslek etiği sorumluluğunu kavrama.					X
7	Etkin iletişim kurma becerisi.					X
8	Mühendislik çözümlerinin küresel ve toplumsal boyutlarda etkisini anlamak için gereken kapsamlı eğitim.					X
9	Yaşam boyu eğitimin bir gereksinim olduğunu tanımak ve aynı zamanda bu eğitime angaje olma becerisi.					X
10	Çağdaş konular hakkında bilgi sahibi olmak.					X
11	Mühendislik uygulamaları için gerekli modern mühendislik araçlarını, tekniklerini ve yetenekleri kullanma becerisi.					X
12	Proje yönetimi becerileri ve uluslar arası standartları ve metodolojileri tanıma.					X
13	Metodik bilimsel araştırma yapma becerisi					X
14	Orijinal veya bilinen bilimsel bilgiyi üretme, raporlama ve sunma becerisi					X
15	Orijinal fikirleri savunma becerisi					X

AKTS İŞ YÜKÜ TABLOSU

Etkinlikler	Sayısı	Süresi (Saat)	Toplam İş Yüğü
Ders Süresi (Sınav haftası dahildir: 16x toplam ders saati)	16	3	48
Bireysel Dönem Ödevi	1	70	70
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi (Ön çalışma, pekiştirme)	16	2	32
Ödevler	5	8	40
Ara sınavlar	1	20	20
Yarıyıl Sonu Sınavı	1	20	20
Toplam İş Yüğü			230
Toplam İş Yüğü / 30			7.5
Dersin AKTS Kredisi			7.5

Hazırlayan: Y.Doç.Dr. Kâzım Tur	Tarih: 21.10.2014	Revizyon: 01
---	-----------------------------	------------------------