

Dersin Adı						
METALURJİ VE MALZEME PROSES MODELLEME VE SİMÜLASYON						
Kodu	Yarıyılı	Kredisi	AKTS Kredisi	Ders Uygulaması, Saat/Hafta		
				Ders	Uygulama	Laboratuvar
MET 346	6	2	3	2	-	-
Bölüm/Program	Metalurji ve Malzeme Mühendisliği					
Dersin Türü	Zorunlu			Dersin Dili	Türkçe	
Dersin Önkoşulları	Yok					
Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, %	Temel Bilim	Temel Mühendisliği	Mühendislik Tasarım	İnsan ve Toplum Bilim		
		60	40			
Dersin İçeriği	<p>Modelleme ve Simülasyona Giriş. Modelleme ve Simülasyonun Temel Prensipleri. Modelleme ve Yöntem Biliminin Matematiksel ve Fiziksel Temelleri. Modelleme ve Simülasyonda Temel Yaklaşımlar ve Yöntemler. Metalurji ve Malzeme Proses Örnekleri. Kütle ve Enerji Dengeleri ve Eşzamanlı Çözümleri. Modelleme Yazılımının Derste Gösterimi. Malzeme Biliminde Modelleme ve Simülasyon. Malzeme Davranışı, Malzeme Özelliklerinin Tahmini ve Üretim Problemlerinde Yöntem-Bilim Uygulamaları. Yapısal Malzemelerin Modellemesi. Kavrma, Ergitme, Liç, Çöktürme, Elektroliz, Rafinasyon, vb. Metalurji Proseslerinin Tanımı, Bu Proseslerin Matematiksel Modelleme Adımları ve Kullanılan Modelleme Yaklaşımları. Metalurji Proseslerinde Duraklamalı ve Sürekli Proses Kavramları, Bileşim, Sıcaklık, Tane Boyutu, Konsantrasyon, Basınç, Gaz/Sıvı/Katı Akış Debisi, Karıştırma Hızı, Akım Yoğunluğu Gibi, İncelenen Prosesi Kontrol Eden Parametrelerin Listelenmesi ve Etkilerinin Matematiksel Modellenmesi. Öğrenci Gruplarına Bu Parametrelerin Dönem Ödevi Olarak Dağıtımı, Öğrencilerin Bilgisayar Laboratuvarında Bu Parametrelerin Proses Üzerindeki Etkisini Modelleme Yazılımı Yardımıyla Araştırmaları, Metalurjik ve Malzeme Proseslerinin Matematiksel Modellerinin Oluşturulması, Bu Modellerin Modelleme Yazılımıyla Simülasyonu, Grupların Simülasyonlarını Laboratuvar Ortamında Yarışma Ortamında Arkadaşlarına Sunumu.</p>					
Dersin Amacı	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metalurjik proseslerin tanımlanması ve bu proseslere ait simülasyon uygulamaları, 2. Simülasyon ve modellemenin temel prensipleri, yöntemleri ve yaklaşımları, 3. Metalurjik prosesin simülasyonu / modellenmesi hakkında teorik bilgilerinin geliştirilmesi, 4. Bir simülasyon programını tanıtmak, 5. Öğrencilerin metalurjik proseslere ait parametrelerin proses üzerindeki etkisini modelleme yazılımı yardımıyla araştırmaları ve mühendislik problemlerini farklı yöntemlerle değerlendirmeleri. 					
Dersin Öğrenme Çıktıları	<p>Bu dersi başarı ile tamamlayan öğrenci;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Metalurji ve malzeme proseslerindeki modelleme ve simülasyon çalışmalarının gerekliliğini ve önemini kavramış, 2. Veri işleme ve proses kontrolü öğrenmiş, 3. Metalurjik ve malzeme proseslerinde simülasyon ve modelleme için gerekli teorik altyapısını geliştirmiş, 4. Modelleme yazılımı uygulaması için gerekli teorik alt yapıyı kazanmış, 5. Simülasyon ve modelleme yazılımı uygulayarak yeni çözüm metotlarını öğrenmiş, 6. Bir metalurjik proses modelini ilgili kontrol parametrelerini kullanarak oluşturabilmiştir. 					
Ders Kitabı	<ul style="list-style-type: none"> • Barber Z.H., 2005, "Introduction of Materials Modeling", Maney Publishing, 2005. • King P.R., 2001, "Modeling and Simulation of Mineral Processing Systems", ISBN:0-7506-4884-8. 					
Diğer Kaynaklar	<ul style="list-style-type: none"> • Mosterman P. J., 2013, Realtime simulation technologies: principles, methodologies, and applications, (eds Popovici, K., Mosterman, P. J.), Taylor & Francis Group, LLC., CRC Press, Boca Raton, FL, USA. ISBN : 978-1-4398-4665-0. • Ghasem N., 2012, Computer methods in chemical engineering, Taylor & Francis Group, LLC., CRC Press, Boca Raton, FL, USA. ISBN : 978-1-439-84999-6. • Guo X.Z. (Ed.), 2007, Multiscale Materials Modelling: Fundamental and Applications. Woodhead Publishing Limited, Cambridge. • Raabe D., 1998, Computational Materials Science, Wiley VCH Verlag GmbH. • Ogunnaike B.A., 1994, Process Dynamics, Modelling, and Control, ISBN: 0-19-509119- 					

	<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> Arslan C., 1991, Modelling the Performance of Aqueous Chromium Electrowinning Cells, Ph.D. Thesis, Columbia University, New York. Peters E., Dreisinger D., 1990, Mixing, Leaching and Modelling Course Notes, Metals and Materials Eng. Dept. Univ. of British Columbia, Vancouver, Canada. Bautista G.R., Wesely J.R., Warren W.G., 1986, Hydrometallurgical Reactor Design and Kinetics, A Publication of The Metallurgical Society, Inc., U.S.A. Bryson W.A., 1981, Modelling the Performance of Electrowinning Cells, Proceedings Hydrometallurgy 81, Manchester 1981, pp.G2/1-G2/11. 		
Ödevler ve Projeler	Ders kapsamında, öğrencilerin sömestr ödevi olarak, oluşturacakları gruplara atanacak bir metalurjik prosesin modellemesini yapabilmeleri ve bu çalışmayı/modeli sömester sonunda bir yarışma ortamında sınıfta sunmaları beklenmektedir.		
Laboratuvar Uygulamaları	-		
Bilgisayar Kullanımı	HSC 9.03, MSC APEX, MSC MARC, Comsol Multiphysics gibi modelleme ve simülasyon yazılımlarının yanı sıra www.steeluniversity.org sitesindeki simülasyonlar kullanılacaktır.		
Diğer Uygulamalar	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi	Aktiviteler	Adedi	Değerlendirmedeki Katkısı, %
	Yıl İçi Sınavlar	1	35
	Kısa Sınavlar		
	Ödevler		
	Projeler		
	Dönem Ödevi/Projesi	1	15
	Laboratuvar Uygulaması		
	Diğer Uygulamalar		
Final Sınavı	1	50	

DERS PLANI

Hafta	Konular	Ders Çıktıları
1	Modelleme ve Simülasyona Giriş.	1,2
2	Modelleme ve Simülasyonun Temel Prensipleri.	1,2
3	Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Proses Örnekleri, Metalurjik Prosesler, Eş Zamanlı Çözümler.	1-4
4	Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Proses Örnekleri, Kütle ve Enerji Dengeleri, Malzeme Özellikleri, Eş Zamanlı Çözümleri.	1-4
5	Modelleme ve Simülasyonun Temel Adımları, Modelleme Yaklaşımları.	2,3
6	Modelleme Yazılımlarının Derste Gösterimi.	2,3
7	Malzeme Biliminde Simülasyon Yöntemleri, Malzeme Davranışı ve Üretim Problemlerinde Yöntem Bilim Uygulaması.	2,3
8	Kavurma, Ergitme, Liç, Çöktürme, Elektroliz, Rafinasyon vb. Ekstraktif Metalurji Proseslerinin Tanımı ve Bu Proseslerin Matematiksel Modellerinin Oluşturulma Adımları.	1-3
9	Metalurji Proseslerinde Duraklamalı veya Sürekli Proses Kavramları.	1-3
10	Bileşim, Sıcaklık, Tane Boyutu, Konsantrasyon, Basınç, Gaz/Sıvı/Katı Akış Debisi, Karıştırma Hızı, Akım Yoğunluğu Gibi, İncelenen Prosesi Kontrol Eden Parametrelerin Listelenmesi ve Etkilerinin Matematiksel Modellenmesi, Öğrenci Gruplarına Bu Parametrelerin Dönem Ödevi Olarak Dağıtımı	4-6
11	Öğrencilerin Bilgisayar Laboratuvarında, Görevlendirildikleri Parametrelerin Proses Üzerindeki Etkisini Modelleme Yazılımı Yardımıyla Pratiksel Olarak Araştırmaları.	4-6
12	Öğrencilerin Bilgisayar Laboratuvarında, Görevlendirildikleri Parametrelerin Proses Üzerindeki Etkisini Modelleme Yazılımı Yardımıyla Pratiksel Olarak Araştırmaları.	4-6
13	İlgili Kontrol Parametrelerinin Işığı Altında İncelenen Metalurjik ve Malzeme Proseslerin Matematiksel Modellerinin Oluşturulması, Bu Modellerin Modelleme Yazılımıyla Simülasyonu, Grupların Simülasyonlarını Laboratuvar Ortamında Arkadaşlarına Sunumu.	4-6
14	İlgili Kontrol Parametrelerinin Işığı Altında İncelenen Metalurjik ve Malzeme Proseslerin Matematiksel Modellerinin Oluşturulması, Bu Modellerin Modelleme Yazılımıyla Simülasyonu, Grupların Simülasyonlarını Laboratuvar Ortamında Arkadaşlarına Sunumu.	4-6

Dersin Öğretim Çıktılarının Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Program Yeterlilikleri ile İlişkisi

	Öğrenci Çıktıları	Katkı Düzeyi		
		1	2	3
1	Metalurji ve Malzeme mühendisliğinde çıkan problemleri çözebilmek için matematik, fen ve mühendislik bilgilerini uygulama becerisi (ABET: a)			X
2	İstenen spesifikasyonları, kalite, etik ve çevre kavramlarını dikkate alarak proses veya sistem tasarlama becerisi (ABET:b)	X		
3	Bir sistemi, ürün bileşenini ve prosesi istenilen gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi (ABET:c)			X
4	Sözlü ve yazılı olarak iletişim becerisi ve mühendislik problemlerini çözmekte takım lider olabilme becerisi (ABET:d, g)			
5	Geliştirme, üretim, işleme ve korumaya yönelik mühendislik problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözme ve malzeme kullanma becerisi (ABET:e)			X
6	Mesleki ve etik sorumlulukları kavramış olması (ABET:f)			
7	Güncel küresel ve toplumsal sorunları kavramış olmak mühendislik çözümlerinin kültürel, ulusal ve küresel boyutlarda etkisini kavranması (ABET:h, j)		X	
8	Mühendislikteki ilerlemelerin yeni malzemelerin ve proseslerin geliştirilmesi ile çok yakından ilgili olduğunun kavranması. Yaşam boyu öğrenme gereğini algılamış ve bu yeteneği kazanmış olmaları. (ABET:i)		X	
9	Modern mühendisliğin temel araç ve tekniklerini yeni ve varolan malzemelerin geliştirilmesi, üretimi, prosesi ve korunmasında kullanma becerisi (ABET:k)			X

1: Az, 2. Kismen, 3. Tamamen

Farklı Malzemeler ve Alanlardaki Temel Unsurların Ders Çıktıları ile İlişkisi

		Katkı Düzeyi		
		1	2	3
FARKLI ALANLARDAKİ TEMEL UNSURLAR	YAPI		X	
	ÖZELLİKLER			X
	DENEY/ANALİZ VERİ TASARIMI			X
	PROSES			X
	MALİYET/PERFORMANS		X	
	KALİTE/ÇEVRE		X	
	PROSES VEYA ÜRÜN TASARIMI			X
MALZEMELER	METAL			X
	SERAMİK			
	POLİMER			
	KOMPOZİT			

1: Az, 2. Kismen, 3. Tamamen

Düzenleyen Prof.Dr. Cüneyt Arslan Prof.Dr. Sebahattin Gürmen	Tarih Mart 2013	İmza
---	---------------------------	-------------