

Dersin Adı						
METALURJİ VE MALZEME PROSELERİNDE ÇEVRE VE ETİK						
Kodu	Yarıyılı	Kredisi	AKTS Kredisi	Ders Uygulaması, Saat/Hafta		
				Ders	Uygulama	Laboratuvar
MET446	8	2	4	2	-	-
Bölüm/Program		Metalurji ve Malzeme Mühendisliği				
Dersin Türü		Zorunlu	Dersin Dili		Türkçe	
Dersin Önkoşulları		MET 213 veya MET 213E				
Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, %		Temel Bilim	Temel Mühendisliği	Mühendislik Tasarım	İnsan ve Toplum Bilim	
			20	60	20	
Dersin İçeriği		<p>Metalurji sektörü, genel olarak ağır metal emisyonunun birincil kaynağı olarak nitelendirilir. Ağır metal emisyonu çevre kirliliğinin en önemli parametrelerinden biridir ve metal üretim proseslerinin birçok aşamasında karşılaşılan bir durumdur. Metalurjik üretim proseslerinin tehlikelerinin ve zararlarının en aza indirgenmesi sıfır-atık proses dizaynı ile gerçekleştirilebilir. Atıklar, yeniden kullanılabilir malzemelere dönüştürülmekte, metalik hurda malzemeler geri kazanılmakta ve enerji tasarruflu teknolojiler geliştirilmektedir.</p> <p>Bu ders, metalurjik atıkların ve metalurjik proseslerde oluşan kirliliklerin kaynaklarını açıklayacaktır. Atıkların en aza indirgemek için gerekli yollar; yasal ve etik sorumluluklar ile birlikte atık yönetimi, yeniden kullanım prosesleri ve enerji tasarruflu proseslerin geliştirilmesini içermektedir. Derste ayrıca, kanuni yükümlülüklerle karşı etik sorumlulukların önemi değerlendirilecektir.</p>				
Dersin Amacı		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metal ve bileşiklerinin toksik ve ekolojik etkileri</li> <li>2. Sıfır atık proses dizaynı</li> <li>3. Metalik atıkların yeniden kullanılabilir malzemelere dönüştürülmesi</li> <li>4. Metalik hurdaların yeniden kullanımı</li> <li>5. Tehlikeli metalurjik proseslerin enerji tasarruflu teknolojilerin geliştirilmesi ile en aza indirgenmesi, gerekli mühendislik bilgisi verilerek çevre ve çevresel koruma konseptinin öğretilmesi</li> </ol>				
Dersin Öğrenme Çıktıları		<p>Bu dersi başarı ile tamamlayan öğrenci;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Genel konseptleri; çevre, çevresel koruma, toksikoloji, kirlilik, yeniden kullanım, atık suyu, katı atık, ekoloji, mühendislerin etik sorumlulukları.</li> <li>2. Metalurjik üretimlerde oluşan katı atıklar (birincil veya ikincil) ve önemli metallerin üretimi sırasında oluşan katı, sıvı ve gaz atıklar</li> <li>3. Atık yönteminin temel prensiplerini ve teknolojisini</li> <li>4. Sıfır-atık proses tasarımında mühendislik etiğinin rolü</li> <li>5. Metalurjik proseslerin çevreye verdiği zararların, proses optimizasyonu ve yeni tasarımlarla (metalik hurdanın yeniden kullanımı, enerji tasarruflu tekniklerin geliştirilmesi) en aza indirgenmesi</li> <li>6. Metalurjik üretim proseslerinde enerji kullanımıyla ilişkili dolaylı çevresel kirlenme, metallerin yeniden kullanımı, enerji tasarrufu ve yeniden kullanımın çevresel koruma konsepti</li> <li>7. Mühendislik bilgisinin ve etik olgunun çevreyi korumak için eyleme dönüştürülmesi konularını öğrenmiş olacaktır.</li> </ol>				
Ders Kitabı		<p>Resource recovery and recycling from metallurgical wastes [electronic resource] / by S. Ramachandra Rao Amsterdam ; London : Elsevier, 2006  Industrial waste treatment handbook / Frank Woodard, Boston : Butterworth-Heinemann, c2001  Handbook of Solid Waste Disposal :  Materials And Energy Recovery / Joseph L. Pavoni, John E. Heer, Jr., D. Joseph Hagerty.,  Steel industry and the environment, International Iron and Steel Institute ,Brussels : the Institute ; Paris : the Programme, 1997  Türkiye’de katı atık yönetimi ve geri kazanım / Kızıltan Yüceil Environmentally conscious materials and chemical processing / edited by Myer Kutz Hoboken, N.J. : John Wiley, 2007</p>				
Diğer Kaynaklar		<p>The eco-design handbook : a complete sourcebook for the home and office / Alastair Fuad-Luke London : Thames &amp; Hudson, c2004  Recycle Of Aluminum,  Heavy Metals in the Environment edited by Bibudhendra Sarkar, 2002, NY, ISBN: 0-8247-0630-7  Dust control handbook / Vinit Mody, Raj Jakhete. Park Ridge, N.J., U.S.A. : Noyes Data, c1988  Symposium books Recycling ve Metallurgical Scraps</p>				
Ödevler ve Projeler		<p>Bu derse katılan öğrencinin bir dönem ödevi hazırlaması ve çalışmasını sunması gerekmektedir. ödev, koruma ve/veya minimize etme ve/veya metalurjik bir atığın yeniden kullanımıyla ilgilidir.</p>				
Laboratuvar Uygulamaları						
Bilgisayar Kullanımı						
Diğer Uygulamalar						
Başarı Değerlendirme Sistemi		Faaliyetler		Adedi	Değerlendirmedeki Katkısı, %	
		Yıl İçi Sınavları		EN AZ 1	25	
		Kısa Sınavlar				
		Ödevler				
		Projeler				
		Dönem Ödevi/Projesi		1	25	
		Laboratuvar Uygulaması				
Diğer Uygulamalar						
Final Sınavı		1	50			

**DERS PLANI**

Hafta	Konular	Ders Çıktıları
1	Giriş, Çevre, çevresel koruma, toksikoloji, kirlilik, yeniden kullanım ve mühendislik etiğinin genel prensipleri	1-7
2	Metallerin toksikolojisi, Metal bileşiklerinin yapılarına ve türlerine bağlı olan toksikolojik etki mekanizmaları	2
3	Su ve atık su standartları, suyun yeniden kullanımı, metalurjik fabrikalarda atık su oluşumu	1-3
4	Atık su zenginleştirilmesi, geri kazanımı için teknoloji, yeniden kullanım yöntemi seçiminde etik yaklaşım	1,4
5	Metalurjik operasyonlarda oluşan katı atıklar (birincil ve ikincil)	3-5
6	Elektrik ark fırınlarının baca gazı ve birincil metal üretim yöntemleri, zenginleştirme yöntemleri	3,5
7	Katı atık toplama sistemleri (İZAYDAŞ v.b.), kırmızı çamur, siyanürlü atık çözeltilerinin çevresel etki etiğinin tartışılması ve değerlendirilmesi	4,6,7
8	Yeniden metal kullanımının ekonomik, teknolojik, çevresel ve etik taraflarının incelenmesi: Örnek çalışma, Demir dışı metal hurdaları	5-7
9	Yeniden metal kullanımının ekonomik, teknolojik, çevresel ve etik taraflarının incelenmesi: Örnek çalışma, Demirli metal hurdaları	5-7
10	Yeniden metal kullanımının ekonomik, teknolojik, çevresel ve etik taraflarının incelenmesi: Örnek çalışma, elektronik hurda, alüminyum tenekeler	5-7
11	Metalurjik operasyonlarda gaz haldeki atıklar, minimizeleme teknikleri ve ihtiyati tedbirler	2,5
12	Metalurjik operasyonlarda gaz haldeki atıklar, minimizeleme teknikleri ve ihtiyati tedbirler	2,5
13	Öğrenci projelerinin sunumu, tartışılması ve değerlendirilmesi	1-7
14	Öğrenci projelerinin sunumu, tartışılması ve değerlendirilmesi	1-7

**Dersin Öğretim Çıktılarının Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Program Yeterlilikleri ile İlişkisi**

	Program 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)			
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 lideri olabilme becerisi (ABET:d, g)		X	
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)			X
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. Kısmen, 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	X		
	POLİMER		X	
	KOMPOZİT	X		

1: Az, 2. Kısmen, 3. Tamamen

<b>Düzenleyen</b> Prof. Dr. İsmail Duman Prof. Dr. Servet Timur	<b>Tarih</b> Mart 2013	<b>İmza</b>
---	---------------------------	-------------