



DERS BİLGİ FORMU

Dersin Adı	Dersin Kodu
Metalurjik Atıkların Geri Dönüşümünde Tasarım Yöntemleri	

Yarıyıl	Haftalık Ders Saati		AKTS
	Teorik	Uygulama	
7	3	0	5

Dersin Kategorisi (kredi dağılımı)				
Matematik ve Temel Bilimler	Mühendislik Bilimleri	Tasarım	Genel Eğitim	Sosyal Bilimler
√	√			

Dersin Dili	Dersin Seviyesi	Dersin Türü
Türkçe	Lisans	Seçmeli

Önkoşul Dersleri	
Dersin Amacı	Dersin temel amacı, öğrencilerin metalurjik atıkların geri dönüşüm süreçlerini ve bu süreçlerde kullanılan tasarım yöntemlerini öğrenmelerini sağlamaktır. Bu ders kapsamında, öğrenciler metalurjik atıkların minimize edilmesi, yeniden kullanımı ve geri dönüşümü için uygulanan teknik ve yöntemleri inceleyeceklerdir. Ayrıca, sürdürülebilirlik ve çevresel etkilerin azaltılması konularında bilgi sahibi olacaklardır.
Dersin Kısa İçeriği	Atık Karakterizasyonu, Proses Tasarımı, Metallerin-Polimerlerin-Camların Geri Dönüşümü, Proses Atıklarından Kaynak Geri Kazanımı, Su ve Reaktiflerin Geri Dönüşümü, Yeni Teknolojiler

Dersin Öğrenim Çıktıları	Katkı Sağladığı PÇ/PÇ'ler	Öğretim Yöntemleri *	Ölçme Yöntemleri **
1 Metalurjik atıkların tanımlanması, sınıflandırılması ve yönetim yöntemleri hakkında bilgi sahibi olma. Atık yönetimi ile ilgili temel kavramları ve prensipleri açıklayabilme.	1	1,2,5,7	A,D,E,G
2 Metalurjik atıkların geri dönüşümünde kullanılan fiziksel, kimyasal ve biyolojik yöntemleri tanımlayabilme. Bu yöntemlerin avantajlarını ve dezavantajlarını karşılaştırabilme.	1,2	1,2,5,7	A,D,E,G
3 Metalurjik atıkların çevresel etkilerini değerlendirebilme ve sürdürülebilirlik prensiplerini uygulayabilme. Geri dönüşüm süreçlerinin çevresel ayak izini azaltma stratejileri geliştirebilme.	11,12	10,12,14	A,D,E,G
4 Geri dönüşüm süreçlerinde etkili tasarım yöntemlerini kullanarak çözümler geliştirebilme. Yenilikçi tasarım yaklaşımlarını uygulayarak atıkların yeniden kullanımı ve geri dönüşümü için projeler geliştirebilme.	3,4	10,14,15	A,D,E,G
5 Metalurjik atıkların geri dönüşümü ile ilgili ekonomik analizler yapabilme. Ulusal ve uluslararası yasal düzenlemeler ve standartlar hakkında bilgi sahibi olma ve bu bilgileri uygulayabilme.	10	1,2,5,10	A,D,E,G
6 Metalurjik atıkların geri dönüşümünün farklı endüstrilerdeki uygulama alanlarını tanımlayabilme.	4,6	1,7	A,D,E,G

*Öğretim Yöntemleri 1:Anlatım, 2:Tartışma, 3:Deney, 4:Benzetim, 5:Soru-Yanıt, 6:Uygulama, 7:Gözlem, 8:Örnek Olay İncelemesi, 9:Teknik Gezi, 10:Sorun/Problem Çözme, 11:Bireysel Çalışma, 12:Takım/Grup Çalışması, 13:Beşin Fırtınası, 14:Proje Tasarımı / Yönetimi, 15:Rapor Hazırlama ve/veya Sunma

**Ölçme Yöntemleri A:Sınav, B:Kısa Sınav, C:Sözlü Sınav, D:Ödev, E:Rapor, F:Makale İnceleme, G:Sunum, I:Deney Yapma Becerisi, J:Proje İzleme, K:Devam; L:Juri Sınavı

Gerçek dünya örnekleri ve vaka çalışmaları ile bilgi pekiştirebilme.			
7 Metalurjik atıkların geri dönüşümü ile ilgili karşılaşılan sorunları tanımlayabilme ve bu sorunlara yönelik çözüm önerileri geliştirebilme. Analitik düşünme becerilerini kullanarak geri dönüşüm süreçlerinin optimizasyonunu yapabilme.	2	2,10,11,12	A,D,E,G
8 Proje tabanlı öğrenme etkinliklerinde takım çalışması yapabilme ve etkili iletişim becerilerini kullanabilme. Teknik rapor yazma ve sunum yapma yetkinliklerini geliştirme.	6,7	12,15	A,D,E,G

***Öğretim Yöntemleri** 1:Anlatım, 2:Tartışma, 3:Deney, 4:Benzetim, 5:Soru-Yanıt, 6:Uygulama, 7:Gözlem, 8:Örnek Olay İncelemesi, 9:Teknik Gezi, 10:Sorun/Problem Çözme, 11:Bireysel Çalışma, 12:Takım/Grup Çalışması, 13:Beyin Fırtınası, 14:Proje Tasarımı / Yönetimi, 15:Rapor Hazırlama ve/veya Sunma

****Ölçme Yöntemleri** A:Sınav, B:Kısa Sınav, C:Sözlü Sınav, D:Ödev, E:Rapor, F:Makale İnceleme, G:Sunum, I:Deney Yapma Becerisi, J:Proje İzleme, K:Devam; L:Juri Sınavı

Temel Ders kitabı	S.R. Ramachandra Rao - Resource Recovery and Recycling from Metallurgical Wastes, Volume 7 (Waste Management)-Elsevier Science (2006)
Yardımcı Kaynaklar	Kuan-Yeow Show_ Xinxin Guo - Industrial waste-InTech (2012) Herbert Pöllmann - Industrial Waste_ Characterization, Modification and Applications of Residues-De Gruyter STEM (2021) Lawrence K. Wang, Nazih K. Shamma, Yung-Tse Hung - Advances in Hazardous Industrial Waste Treatment-CRC Press (2009)
Derste Gerekli Araç ve Gereçler	

Dersin Haftalık Planı	
1	Atık Karakterizasyonu
2	Proses Tasarımı (Hidrometalurji,)
3	Proses Tasarımı (Pirometalurji, Biyoteknoloji)
4	Metallerin Geri Dönüşümü (Fe, Al, Cu, Pb,Zn,Ni, Co, Mg)
5	Metallerin Geri Dönüşümü (Değerli Metaller, Nadir Toprak Elementleri, Refrakter Metaller)
6	Polimerlerin Geri Dönüşümü
7	Camların Geri Dönüşümü
8	Ara Sınavlar
9	Cüruf Prosesleri
10	Uçucu Kül Prosesleri
11	Cevher Proses Atıkları
12	Proses Atıklarından Kaynak Geri Kazanımı (Atık Çamurlardan Metal Konsantrlerinin Geri Kazanımı, Katı Atıklar)
13	Proses Atıklarından Kaynak Geri Kazanımı (Atık Pillerden Geri Kazanım) (Kullanılmış Petrol Katalizörlerinden Metal Geri Kazanımı)
14	Su ve Reaktiflerin Geri Dönüşümü
15	Yeni Teknolojiler
16,17	Yarıyıl sonu sınavları

Dersin İş Yükünün Hesaplanması			
Etkinlikler	Sayısı	Süresi (Saat)	Toplam İş Yükü (saat)

Dersin İş Yükünün Hesaplanması			
Etkinlikler	Sayısı	Süresi (Saat)	Toplam İş Yükü (saat)
Ders Süresi (haftalık toplam ders saati)	14	3	42
Sınıf Ders çalışma süresi (tekrar, pekiştirme, ön çalışma,...)	14	3	42
Ödev			0
Kısa Sınav			0
Kısa Sınav hazırlık			0
Sözlü Sınav			0
Sözlü Sınav hazırlık			0
Rapor (Hazırlık ve sunum süresi dahil)	1	12	12
Proje (Hazırlık ve sunum süresi dahil)			0
Sunum (hazırlık süresi dahil)	1	4	4

Makale kritik etme	7	2	14
Ara sınav	1	2	2
Ara Sınav hazırlık	1	8	8
Yarıyıl sonu sınavı	1	2	2
Yarıyıl sonu sınavı hazırlık	1	10	10
		Toplam iş yükü	136
		Toplam iş yükü / 30	4.533333333
		Dersin AKTS Kredisi	5

Değerlendirme	
Yarıyıl içi Etkinlikleri	%
Ara Sınav	35
Rapor	10
Sunum	10
Yarıyıl Sonu Sınavı	45
Toplam	100

DERSİN ÖĞRENİM ÇIKTILARININ PROGRAM ÇIKTILARI (PÇ) İLE OLAN İLİŞKİSİ (5: Çok yüksek, 4: Yüksek, 3: Orta, 2: Düşük, 1: Çok düşük,)		
NO	PROGRAM ÇIKTISI	Katkı
1	Matematik, fen bilimleri ve Metalurji ve Malzeme Mühendisliği ile ilgili mühendislik konularında yeterli bilgiye sahip olma; bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri ve mühendislik problemlerini modelleme ve çözmeye için uygulayabilme becerisi.	4
2	Uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçip uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözmeye becerisi.	4
3	Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi.	4
4	Metalurji ve Malzeme Mühendisi olarak karşılaşılan mühendislik uygulamaları için gerekli olan modern teknik ve araçları geliştirme, seçme ve kullanma becerisi; bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi.	2
5	Mühendislik problemlerinin incelenmesi için deney tasarlama, deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisi.	1
6	Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası etkin biçimde çalışabilme becerisi.	2
7	Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi.	2
8	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojiadaki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi.	2
9	Mesleki ve etik sorumluluk bilinci.	1
10	Proje yönetimi ile risk yönetimi ve değişiklik yönetimi gibi iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi; girişimcilik, yenilikçilik ve sürdürülebilir kalkınma hakkında farkındalık.	1
11	Mühendislik uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ile çağın sorunları hakkında bilgi; mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık.	4
12	Mühendislik uygulamalarında, malzeme seçimi, ürün geliştirme ile üretim süreçlerinde kalite bilinci ve kalite-kontrol ile sürdürülebilirlik alanlarında farkındalık.	4
13	Mühendislik uygulamalarında karşılaşılan sorunlara özgüvenle yaklaşma becerisi.	2

DERSİN YÜRÜTÜCÜLERİ			
Yürütücü	Dr. Öğr. Üy. Neşe ÖZTÜRK KÖRPE		
İmza			