

**KARABÜK ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**ATIK YÖNETİMİ ANABİLİM DALI**  
**Atık Yönetimi Doktora Programı Ders İçerikleri**

<b>DERS KODU</b>	<b>DERS ADI VE İÇERİKLERİ</b>	<b>T</b>	<b>U</b>	<b>K</b>	<b>AKTS</b>
------------------	-------------------------------	----------	----------	----------	-------------

<b>SKM803</b>	<b>Kompostlaştırma Teknolojileri</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>8</b>
<b>Amaç ve İçerik</b>	<p>Bu dersin amacı, kompostlaştırma ile ilgili prensiplerin ve günümüzde kullanılan kompostlaştırma teknolojilerinin derinlemesine incelenmesidir. Bu dersin sonunda öğrenciler, kompostlaştırma sürecini analiz edebilmeyi öğrenecek ve istenen özellikleri karşılayan bir son ürün üretebilen bir kompost tesisi tasarlamak için gerekli becerileri kazanacaklardır. Öncelikle, tarihi kompostlama uygulamaları gözden geçirilecek ve kompostlaştırma işleminde kullanılabilecek farklı "biyo-katı" çeşitlerinden bahsedilecektir. Takip eden haftalarda mevcut kompostlama teknolojileri incelenecek ve kompostlaştırma sürecini yönlendiren temel ilkeler, süreci değerlendirmek için kullanılan analitik yaklaşımla birlikte sunulacaktır. Dersin ikinci bölümünde, bir kompost tesisinin tasarımı ve yönetimi ile ilgili önemli hususlar; bu tesislerden kaynaklanan koku, bioaerosol, toz emisyonlarının kontrolü; ve kompostun olgunluğunu ve halk sağlığı açısından güvenliğini belirlemede kullanılan kriterler öğretilecektir. Son olarak, kompostun faydalı kullanımı için çeşitli yöntemler tartışılacaktır.</p>				

<b>SKM839</b>	<b>Endüstriyel Katı Atıkların Yeniden Kullanımı</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>8</b>
<b>Amaç ve İçerik</b>	<p>Endüstriyel katı atıkların yeniden değerlendirilmesi için uygulanabilecek yöntemler anlaşılıp atıkların kullanılması durumunda olası çevresel tehditlerin nasıl belirleneceği ve alınması gereken önlemler öğrenilecektir. Uçucu kül, dip külü, atık beton, çürüfler ve benzeri katı haldeki endüstriyel atıkların çeşitli şekillerde nasıl değerlendirilebileceği ve olası geri kazanımı ve yeniden kullanımı için yapılan uygulamalar hakkında bilgi verilecektir. Bu atıkların kimsiyal özellikleri ve su ile temasında ne gibi bileşenleri sızdıracağı anlatılacaktır. İlgili yasal mevzuatlar, izlenmesi gereken test prosedürleri ve test sonuçlarının nasıl değerlendirileceği öğretilecektir.</p>				

<b>SKM836</b>	<b>Kirleticilerin Doğadaki Akıbeti ve Taşınımı</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>8</b>
<b>Amaç ve İçerik</b>	<p>Kirleticilerin doğadaki akıbetini ve taşınımını belirleyen ana süreçlerin anlaşılması, çevresel riskleri değerlendirmede ve hafifletmede temel öneme sahiptir. Bu derste organik ve inorganik bileşiklerin kimyasal özellikleri ile atmosfer, yüzey suları, yeraltı gibi farklı ortamlardaki koşulların bu bileşiklerin hareketlerine ve fiziksel, kimyasal ve biyolojik dönüşümlerine etkileri incelenecektir. Bu dersi tamamlayan öğrenciler, kirleticilerin fazlar arasında dağılımlarını, difüzyon, adveksiyon gibi taşınım mekanizmalarını, ve fotoliz, çökeltme, biyodegradasyon gibi kirleticilerin geçirdikleri dönüşümleri öğrenerek belirli senaryolarda kirleticilerin konsantrasyon profillerini tahmin edebileceklerdir.</p>				

<b>SKM813</b>	<b>Tehlikeli Atıkların Arıtım Yöntemleri</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>8</b>
<b>Amaç ve İçerik</b>	<p>Bu dersin amacı, tehlikeli atıkların özellikleri ve kaynakları hakkında bilgi vermek, bu atıkların arıtımı ve uzaklaştırılması hakkında bilgi vermek. Tehlikeli atıkların arıtılması ve uzaklaştırılması ile ilgili yöntemler, yeniden kullanımı ve dönüşüm metotları, entegre yönetimini öğrenmek. Risk değerlendirmesi, doz-cevap ilişkileri ve modellemeleri. Bu konu ile ilgili yönetmelikler hakkında bilgi vermek.</p>				



**KARABÜK ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

<b>SKM829</b>	<b>Biyosensörler</b>	3	0	3	8
<b>Amaç ve İçerik</b>	Bu dersin amacı biyosensörlerin tanımı, çalışma prensipleri ve çevre mühendisliği alanında biyosensörlerin kullanımı ile ilgili genel bilgiler vermektir. Ders içeriğinde Biyosensörlerin tanımı, Çalışma prensipleri, Sınıflandırılması, Kullanım alanları, Çevre Mühendisliği alanında biyosensör kullanımı, Tarımsal alanlarda biyosensör kullanımı, Tıp alanında biyosensör kullanımı , Biyosensör çeşitleri ve Ders konuları ile ilgili genel değerlendirmeler yer almaktadır.				

<b>SKM835</b>	<b>Yeşil Tasarım ve Üretim</b>	3	0	3	8
<b>Amaç ve İçerik</b>	Çevre Mühendisliğinde arıtım algısı olarak yer etmiş olan boru sonu arıtıma alternatif yeni bir bakış açısı ortaya koyarak, kirlenme öncesi daha az atık oluşumunun yöntemlerinin aktarılması amaçlanmaktadır. Kirlilik önleme ve temiz Üretim (TÜ) kavramları, TÜ üretim konsepti, Kirlilik Önleme ve Kirlilik Kontrolü Yaklaşımlarının Karşılaştırılması, Kirlilik önleme ve TÜ araç ve metotları ve temel prensipleri, Eko verimlilik, TÜ konusunda uluslararası ve yerel mevzuat, TÜ ve karbon ayak izi çalışmalarında maliyet analizi, Hayat Boyu Değerlendirme, Dünyada ve Ülkemizde Uygulanan Temiz Üretim Örnek Çalışmaları				

<b>SKM806</b>	<b>Termokimyasala biyokütle dönüşüm prosesleri</b>	3	0	3	8
<b>Amaç ve İçerik</b>	Dönüşüm teknolojileri ile ilgili temel kavramlar hakkında bilgi edinilmesini sağlamak, termokimyasal dönüşüm teknolojilerinden elde edilen ürünler ve bunların kullanım alanları hakkında bilgi sahibi olunmasını sağlamak. termokimyasal dönüşüm teknolojilerinin temelleri, piroliz, hidrotermal proses, yakma, gazlaştırma				

<b>SKM837</b>	<b>Plastik atıkların yönetimi</b>	3	0	3	8
<b>Amaç ve İçerik</b>	Plastikler hakkında bilgi vermek, atık plastikler hakkında bilgi vermek, plastik atıkların yönetimi hakkında bilgi vermek. Plastikler, plastik atık türleri, plastik atıkların kaynakları, plastik atıkların yönetimi				

<b>SKM838</b>	<b>Atıklardan enerji üretimi</b>	3	0	3	8
<b>Amaç ve İçerik</b>	Atıklardan enerji üretiminde farklı prosesler hakkında bilgi vermek, enerji üretiminde kullanılan atık türleri hakkında bilgi vermek, atıktan elde edilen enerjilerin kullanımı hakkında bilgi vermek. Atık türleri, enerji, atıklardan enerji üretimi yöntemleri.				

<b>SKM 841</b>	<b>Lignoselülozik Biyoürünler</b>	3	0	3	8
<b>Amaç ve İçerik</b>	Lignoselülozik hammaddeler, mevcudiyetleri ve biyo-yenilenebilirlikleri nedeniyle yeni endüstriyel uygulamalar için artan bir popülerlik kazanmaktadır. Özellikle tarım ve ormancılık sektörlerinden gelen lignoselülozik malzemelerin kullanılması, sürdürülebilir bir atık yönetimi alternatifi sunarken petrokimya kaynaklarına olan aşırı bağımlılığın azaltılmasına yardımcı olabilir. Bu ders lignoselülozik biyokütlenin son teknoloji endüstriyel kullanımı, endüstriyel geri kazanımı ve atık malzemelerin biyoyakıt ve biyokimyasal üretimin ötesinde yeniden kullanımını kolaylaştırmak için yenilikçi tasarım ve gelişmiş üretim yöntemlerinden oluşan dairesel bir biyoekonominin oluşturulmasındaki ana rolünü ortaya koymaktadır. Bu ders, lignoselülozik biyokütlenin farklı bileşenlerinin (selüloz, hemiselüloz, lignin, ekstraktifler ve kül) kimyasını				



**KARABÜK ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

	tanımlamayı amaçlamaktadır. Ayrıca, biyoyakıt ve biyokimyasal üretim, biyomedikal, kozmetik ve farmasötikler, biyoplastikler, çok işlevli karbon malzemeleri ve diğer çevre dostu özel ürünler için biyo-rafinlamayı içeren lignoselülozik biyokütlenin birçok yeni endüstriyel uygulaması kapsamlı bir şekilde tanımlanmıştır. Aktif karbon, karbon nanotüpler, gibi lignoselüloz türevi karbon malzemelerin üretimi ve uygulamaları vurgulanmıştır. Selüloz ve selüloz lifi, bakteriyel selüloz, epoksitler, poliolefinler, fenolik reçineler, biyoplastikler gibi selüloz ve lignin bazlı özel malzemelerin potansiyel endüstriyel kullanımı bu derste sunulmaktadır.
--	--

SKM 840	Mikrodalga Piroliz	3	0	3	8
<b>Amaç ve İçerik</b>	<p>Bu ders, biyokütlenin MAP'si ile ilgili son teknoloji bir tekniği gözden geçirmektedir. Mikrodalga ısıtmasının Temellerinden Katalitik mikrodalga destekli piroliz için Katalizörlere kadar olan bölümler özel olarak verilmiştir. MAP'ın temel özellikleri (örn. hızlı hacimsel ısıtma, kolay kontrol ve enerji tasarrufu) sayesinde MAP, biyokütleyi değerlendirmek için geleneksel pirolizden daha etkili bir yola sahiptir. MAP teknolojisinin, hedef ürünler için pirolizi geliştirmek için kullanılabilir iyi kurulmuş bir teknoloji olduğu da fark edilir. Metal oksitler ve zeolit bazlı katalizörler dahil olmak üzere çeşitli katalizör türleri, biyokütlenin CMAP'si sırasında en yaygın şekilde kullanılmış ve ürün verimlerini, dağılımlarını ve hatta kalitelerini ne ölçüde etkilediği bu dersin konuları arasındadır. Yenilenebilir yakıtlara ve kimyasallara yönelik artan talep, petrol kaynaklarının yerini alacak alternatif kaynakların araştırılmasını zorunlu kılmaktadır. Biyokütle, sürdürülebilir yakıtlar ve kimyasallar üretmek için en umut verici kaynak olarak görülüyor. Mikrodalga ısıtmanın temel avantajlarını (örneğin, hızlı ve kontrollü ısıtma, enerji tasarrufu ve çalkalama veya akışkanlaştırma gerektirmemesi) destekleyen mikrodalga destekli piroliz (MAP), biyokütlenin değerlendirilmesi ve yüksek kaliteli biyo yağ, biyo-char ve biyogaz için en çekici tekniklerden biridir. Bu bağlamda, bu derste mikrodalga ısıtmanın temelleri, mikrodalga soğurucu türleri ve katalitik olmayan MAP kimyasından başlayarak ve katalitik MAP kimyası ve çeşitli katalizör kategorilerine odaklanarak, mikrodalga ısıtması kullanan biyokütle pirolizini çeşitli bakış açılarından anlatılacaktır. Biyokütlenin hem katalitik olmayan MAP hem de katalitik MAP'si üzerine yapılan deneysel çalışmalarda son zamanlarda kaydedilen ilerlemeler de biyo-yag verimi ve kalitesine vurgu yapılarak değerlendirilecektir. Ek olarak, mevcut çalışmalar ışığında reaksiyon kinetiği ve geleceğe yönelik beklentiler de bu dersin konuları arasındadır. Sonuç olarak, ders, hem mikrodalga kullanılarak biyokütle pirolizin teorisini hem de gelecekte elde edilmesi gereken kilometre taşlarını vermeyi hedeflemektedir.</p>				

SKM 842	Mikrodalga Toprak Remediasyonu	3	0	3	8
<b>Amaç ve İçerik</b>	<p>Dersin amacı, toprak kirliliği kısa ve uzun vadede olumsuz sonuçları nedeniyle İyileştirme uygulamalarını öğretmektir. Mikrodalga (MW) ısıtma, basitlik, güvenlik, esneklik, kısa arıtma süreleri ve düşük risk gibi çeşitli avantajlar nedeniyle kirlenmiş toprak ve yeraltı suyu iyileştirmesi için potansiyel bir araç olarak tanımlanmıştır. Bu dersin kapsamında MW ısıtmanın teorik arka planı ve ilgili tekno-ekonomik özellikleri öğretilecektir. Mikdalga ısıtma ile toprak remediasyonu ile ilgili teorik arka plan, etkileyen faktörler, diğer remediasyon yöntemleriyle karşılaştırmayı içermektedir.</p>				

SKM843	İleri Biyolojik Nutrient Giderimi	3	0	3	8
--------	-----------------------------------	---	---	---	---



**KARABÜK ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

<b>Amaç ve İçerik</b>	Bu dersin sonunda öğrenciler Azot ve fosfor giderimi için uygun mikrobiyolojik prosesleri, Aktif çamur arıtımında Biyolojik Nutrient Giderimi (BNG), oksidasyon havuzları ve entegre sabit film/aktif çamur sistemlerinin tasarım ve işletme kriterleri ve Bu ders kapsamında içme sularında bulunan nutrient kaynakları anlatılacaktır ve yeni biyolojik nutrient uzaklaştırma teknolojileri tartışılacaktır.
-----------------------	--

<b>SKM816</b>	<b>Atıklardan Değerli Ürünlerin Elde Edilmesi</b>	3	0	3	8
<b>Amaç ve İçerik</b>	Bu dersin ana amacı öğrencilere atıklardan değerli ürünlerin eldesi hakkında bilgi vermektir. Dersin İçeriği: Atık nedir, atık çeşitleri, atıkların zararları, atık bertarafı yöntemleri nelerdir, atık biyokütle, atık biyokütlenin dönüşümü				

**Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.**

Belge Doğrulama Adresi : <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=4043&eD=BSRN8BUFHF&eS=300179>

4

