

Genel Bilgiler

Dersin Amacı

Bu dersin amacı, katı atıkların biyolojik arıtımı ile ilgili temel prensipleri, süreçleri ve uygulamaları öğretmektir. Öğrencilere, aerobik ve anaerobik biyolojik arıtım sistemlerinin tasarımı, işletimi ve çevresel etkileri konusunda kapsamlı bir bilgi kazandırılması hedeflenmektedir. Ayrıca, biyoteknolojik yaklaşımlar ve atık yönetiminde sürdürülebilir çözümler üzerinde durulacaktır.

Dersin İçeriği

Bu ders, katı atıkların biyolojik olarak arıtılmasına yönelik süreçleri kapsar. Ders içeriğinde; biyolojik bozunma mekanizmaları, kompostlaştırma, anaerobik çürütme, biyogaz üretimi, mikrobiyal süreçler ve biyoteknolojik uygulamalar yer almaktadır. Ayrıca, biyolojik arıtımın çevresel ve ekonomik boyutları da ele alınacaktır.

Dersin Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar

Ana Kaynaklar: Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. (1993). Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues. McGraw-Hill. Diaz, L. F., & de Bertoldi, M. (2007). Compost Science and Technology. Elsevier. Mata-Alvarez, J. (2002). Anaerobic Digestion of Organic Solid Waste. IWA Publishing. Yardımcı Kaynaklar: E. A. Paul (2014). Soil Microbiology, Ecology, and Biochemistry. Academic Press. Christensen, T. H. (2011). Solid Waste Technology & Management. Wiley. Bilimsel makaleler ve güncel literatür taramaları Ders Malzemeleri: Ders notları ve sunumlar

Planlanan Öğrenme Etkinlikleri ve Öğretme Yöntemleri

Ders Anlatımı (Lecture): Biyolojik arıtım süreçlerinin teorik temelleri anlatılır. Laboratuvar Deneyleri (Laboratory Experiments): Kompostlaştırma, anaerobik çürütme ve biyogaz üretimi gibi biyolojik süreçlerin deneysel olarak incelenmesi sağlanır. Vaka Analizleri (Case Studies): Gerçek saha uygulamalarından örnekler incelenerek, biyolojik arıtım süreçlerinin etkinliği tartışılır. Simülasyon ve Modelleme (Simulation & Modeling): Reaktör tasarımı ve süreç optimizasyonu için yazılımlar kullanılır. Araştırma Projesi (Research Project): Öğrenciler, belirli bir konu üzerine araştırma yaparak rapor hazırlar ve sunum gerçekleştirir.

Ders İçin Önerilen Diğer Hususlar

Öğrencilerin katı atıklar ve biyolojik arıtma ile ilgili hususlar hakkında bilgi sahibi olmaları önerilir.

Dersi Veren Öğretim Elemanı Yardımcıları

Derse yardımcı olacak yardımcı öğretim elemanı bulunmamaktadır.

Dersin Verilişi

Teorik Dersler: Yüz yüze sınıf ortamında Türkçe yürütülecektir. Dijital Öğrenme Araçları: Ders materyalleri ve ödevler, üniversitenin dijital imkanları üzerinden paylaşılacaktır.

Dersi Veren Öğretim Elemanları

Prof. Dr. Serkan Şahinkaya

Program Çıktısı

- Katı atıkların biyolojik arıtımına yönelik temel prensipleri, süreç mekanizmalarını ve çevresel mühendislik uygulamalarını kavrar.
- Biyolojik arıtım tekniklerini, atık yönetimi stratejileri ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri çerçevesinde analiz eder.
- Biyolojik arıtım sistemlerini tasarlamak, modellemek ve işletme koşullarına göre optimize etmek için mühendislik yaklaşımlarını uygular.
- Biyolojik arıtım süreçlerinin çevresel etkilerini ve ekonomik uygulanabilirliğini diğer arıtım teknolojileriyle karşılaştırarak yorumlar.
- Güncel bilimsel literatürü takip ederek biyolojik arıtım konularında araştırma yapar ve elde ettiği bulguları akademik yazım kurallarına uygun şekilde raporlar.

Sıra	Hazırlık Bilgileri	Laboratuvar	Öğretim Metodları	Teorik	Uygulama
1	Biyolojik arıtım süreçleri ile ilgili temel kaynakları inceleyiniz	Bulunmamaktadır.	Ders anlatımı, sınıf içi tartışma	Katı atıkların biyolojik arıtımına giriş: Temel kavramlar, biyolojik bozunma mekanizmaları	Literatür taraması ve vaka analizi
2	Aerobik ve anaerobik biyolojik süreçler hakkında makale okuyunuz.	Bulunmamaktadır.	Ders anlatımı, grup çalışması	Aerobik ve anaerobik biyolojik arıtım süreçleri	Aerobik ve anaerobik bozunma parametrelerinin belirlenmesi
3	Kompost sistemleri üzerine literatür taraması yapınız	-	Ders anlatımı, grup çalışması	Kompostlaştırma süreçleri ve parametreleri	-
4	Anaerobik çürütme üzerine temel kavramları okuyunuz	-	Ders anlatımı, problem çözümü	Anaerobik çürütme ve biyogaz üretimi	-
5	Mikrobiyal süreçler hakkında bilimsel makaleler okuyunuz	-	Ders anlatımı	Mikrobiyal topluluklar ve biyolojik bozunma kinetiği	-
6	Atık stabilizasyonu hakkında teknik dokümanları inceleyiniz	-	Ders anlatımı, vaka analizi	Atık stabilizasyonu ve nihai bertaraf yöntemleri	-
7	Yenilikçi biyoteknolojiler hakkında literatür taraması yapınız	-	Ders anlatımı, vaka analizi	Katı atık biyolojik arıtımında yenilikçi teknolojiler	-
8	Önceki haftaların konularını gözden geçiriniz	-	Yazılı sınav	Ara Sınav	-
9	Karbon döngüsü ve çevresel etkileri hakkında okuma yapınız	-	Ders anlatımı, hesaplamalar	Organik madde dönüşümü ve karbon dengesi	-
10	Enerji üretim teknikleri ile ilgili akademik makaleler okuyunuz	-	Ders anlatımı, hesaplamalar	Katı atık biyolojik arıtımında enerji geri kazanımı	-
11	Enerji üretim teknikleri ile ilgili akademik makaleler okuyunuz	-	Ders anlatımı, hesaplamalar	Katı atık biyolojik arıtımında enerji geri kazanımı	-
12	Atık yönetim politikaları hakkında güncel düzenlemeleri inceleyiniz	-	Ders anlatımı, tartışma	Yönetmelikler ve politikalar	-
13	Atık yönetim politikaları hakkında güncel düzenlemeleri inceleyiniz	-	Ders anlatımı, tartışma	Yönetmelikler ve politikalar	-
14	Atık arıtım verimliliğini artıran teknikler hakkında okuma yapınız	-	Ders anlatımı, vaka analizi	Biyolojik arıtım süreçlerinde iyileştirme stratejileri	-
15	Tüm ders içeriğini tekrar ediniz	-	Yazılı sınav, değerlendirme	Final Sınavı	-

İş Yükleri

Aktiviteler	Sayısı	Süresi (saat)
Vize	1	3,00
Final	1	3,00
Ödev	2	10,00
Ders Öncesi Bireysel Çalışma	14	2,00
Ders Sonrası Bireysel Çalışma	14	3,00
Vaka Çalışması	5	10,00
Ara Sınav Hazırlık	1	10,00
Final Sınavı Hazırlık	1	10,00
Araştırma Sunumu	1	5,00
Bütünleme	1	1,00

Aktiviteler	Ağırlığı (%)
Vize	40,00
Final	60,00

Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı / ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ (YÜKSEK LİSANS - TEZLİ) X Öğrenme Çıktısı İlişkisi

	P.Ç. 1	P.Ç. 2	P.Ç. 3	P.Ç. 4	P.Ç. 5	P.Ç. 6	P.Ç. 7	P.Ç. 8	P.Ç. 9	P.Ç. 10	P.Ç. 11	P.Ç. 12	P.Ç. 13	P.Ç. 14	P.Ç. 15	P.Ç. 16	P.Ç. 17	P.Ç. 18
Ö.Ç. 1	3	5	5	5	3	3	5	4	4	4	5	5	4	5	3	3	4	4
Ö.Ç. 2	5	4	4	4	3	4	5	4	3	4	4	4	4	5	4	4	4	3
Ö.Ç. 3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	3
Ö.Ç. 4	4	5	5	4	4	5	4	5	4	4	4	5	5	4	5	5	5	4
Ö.Ç. 5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	5	4	5	4	3	4

Tablo :

- P.Ç. 1 :** Mühendislik alanında bilimsel araştırma yaparak bilgiye genişlemesine ve derinlemesine ulaşır, bilgiyi değerlendirir, yorumlar ve uygular.
- P.Ç. 2 :** Mühendislikte uygulanan güncel teknik ve yöntemler ile bunların kısıtları hakkında kapsamlı bilgi sahibidir.
- P.Ç. 3 :** Sınırlı ya da eksik verileri kullanarak bilimsel yöntemlerle bilgiyi tamamlar ve uygular; değişik disiplinlere ait bilgileri bütünleştirir.
- P.Ç. 4 :** Sınırlı ya da eksik verileri kullanarak bilimsel yöntemlerle bilgiyi tamamlar ve uygular; değişik disiplinlere ait bilgileri bütünleştirir.
- P.Ç. 5 :** Mühendislik problemlerini kurgular, çözmek için yöntem geliştirir ve çözümlerde yenilikçi yöntemler uygular.
- P.Ç. 6 :** Yeni ve/veya özgün fikir ve yöntemler geliştirir; sistem, parça veya süreç tasarımlarında yenilikçi çözümler geliştirir.
- P.Ç. 7 :** Çok disiplinli takımlarda liderlik yapar, karmaşık durumlarda çözüm yaklaşımları geliştirir ve sorumluluk alır.
- P.Ç. 8 :** Mühendislik alanında bilimsel araştırma yaparak bilgiye genişlemesine ve derinlemesine ulaşır, bilgiyi değerlendirir, yorumlar ve uygular.
- P.Ç. 9 :** Sınırlı ya da eksik verileri kullanarak bilimsel yöntemlerle bilgiyi tamamlar ve uygular; değişik disiplinlere ait bilgileri bütünleştirir.
- P.Ç. 10 :** Mesleğinin yeni ve gelişmekte olan uygulamalarının farkındadır; gerektiğinde bunları inceler ve öğrenir.
- P.Ç. 11 :** Sınırlı ya da eksik verileri kullanarak bilimsel yöntemlerle bilgiyi tamamlar ve uygulama; değişik disiplinlere ait bilgileri bütünleştirir.
- P.Ç. 12 :** Mühendislik problemlerini kurgular, çözmek için yöntem geliştirir ve çözümlerde yenilikçi yöntemler uygular.
- P.Ç. 13 :** Çalışmalarının süreç ve sonuçlarını, o alandaki veya alan dışındaki ulusal ve uluslararası ortamlarda sistematik ve açık bir şekilde yazılı ya da sözlü olarak aktarır.
- P.Ç. 14 :** Çok disiplinli takımlarda liderlik yapar, karmaşık durumlarda çözüm yaklaşımları geliştirir ve sorumluluk alır.
- P.Ç. 15 :** Sınırlı ya da eksik verileri kullanarak bilimsel yöntemlerle bilgiyi tamamlar ve uygular; değişik disiplinlere ait bilgileri bütünleştirir.
- P.Ç. 16 :** Analitik, modelleme ve deneysel esaslı araştırmaları tasarlar ve uygular; bu süreçte karşılaşılan karmaşık durumları çözümler ve yorumlar.
- P.Ç. 17 :** Mühendislikte uygulanan güncel teknik ve yöntemler ile bunların kısıtları hakkında kapsamlı bilgiye sahip olur.
- P.Ç. 18 :** Mühendislik problemlerini kurgular, çözmek için yöntem geliştirir ve çözümlerde yenilikçi yöntemler uygular.
- Ö.Ç. 1 :** Katı atıkların biyolojik arıtımına yönelik temel prensipleri, süreç mekanizmalarını ve çevresel mühendislik uygulamalarını kavrar.
- Ö.Ç. 2 :** Biyolojik arıtım tekniklerini, atık yönetimi stratejileri ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri çerçevesinde analiz eder.
- Ö.Ç. 3 :** Biyolojik arıtım sistemlerini tasarlamak, modellemek ve işletme koşullarına göre optimize etmek için mühendislik yaklaşımlarını uygular.
- Ö.Ç. 4 :** Biyolojik arıtım süreçlerinin çevresel etkilerini ve ekonomik uygulanabilirliğini diğer arıtım teknolojileriyle karşılaştırarak yorumlar.
- Ö.Ç. 5 :** Güncel bilimsel literatürü takip ederek biyolojik arıtım konularında araştırma yapar ve elde ettiği bulguları akademik yazım kurallarına uygun şekilde raporlar.