

ATIKSULARIN ARITIMINDA BİYOLOJİK SÜREÇLER

1	Ders Adı:	ATIKSULARIN ARITIMINDA BİYOLOJİK SÜREÇLER
2	Ders Kodu:	CEV3078
3	Ders Türü:	Seçmeli
4	Ders Seviyesi	Lisans
5	Dersin Verildiği Yıl:	3
6	Dersin Verildiği Yarıyıl	6
7	Dersin AKTS Kredisi:	3.00
8	Teorik Ders Saati (saat/Hafta)	2.00
9	Uygulama Ders Saati(saat/Hafta)	0.00
10	Laboratuvar Ders Saati (saat/hafta) :	0
11	Dersin Önkoşulu:	
12	Dersin Dili:	Türkçe
13	Dersin Veriliş Şekli:	Yüz yüze
14	Dersin Koordinatörü:	Doç.Dr. AHMET UYGUR
15	Dersi Veren Diğer Öğretim Elemanları:	
16	Koordinatör İletişim Bilgileri:	(ahmetuygur@uludag.edu.tr, 0 224 294 21 12, Bursa Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 16 059 Görükle/Bursa)
17	Dersin WEB adresi:	https://sites.google.com/site/docdrahmetuygur/home/dersler/lisans-dersleri/cev-3078
18	Dersin Amacı:	Dersin amacı atıksu arıtımında kullanılan mikroorganizmalar üzerinde temel geçmiş bilgileri sağlamak, atıksuyun biyolojik arıtımı için biyolojik süreç temellerinin uygulamalarını gözden geçirmektir. Askıda/bağlı büyüme arıtma proseslerinde mikrobiyal, havalı/havasız oksidasyon, nitrifikasyon/denitrifikasyon ve biyolojik fosfor gideriminin büyüme kinetikleri bu dersin başlıca konularıdır.
19	Dersin Mesleki Gelişime Katkısı:	Öğrencilere biyolojik arıtımla ilgili geniş bir bilgi birikimi öğretilerek, askıda ve bağlı büyüme sistemlerinin tasarımı, işletilmesi ve kontrolüne yönelik pek çok kazanımlar elde ederler.
20	Dersin Öğrenme Kazanımları:	
	1	Atıksu arıtımı için kullanılan mikroorganizmalar üzerinde temel geçmiş bilgilerine yarar sağlar.
	2	Atıksuyun biyolojik arıtımı için biyolojik proses temellerinin uygulamalarını dikkate alırlar.
	3	Atıksuyun biyolojik arıtımında mikroorganizmaların rolü, bazı yararlı tanımlamalar, biyolojik arıtmanın amaçlarına katkı sağlamak.
	4	Atıksu arıtımı için kullanılan biyolojik prosesleri tanıtmak.
	5	Substrat kullanımı ve mikrobiyal büyümenin dinamiğine bağlı olarak atıksu arıtımı için kullanılan biyolojik proseslerin performanları öğrenmek
	6	Askıda/bağlı büyüme arıtma proseslerini modelleme yeteneğine sahip olmak.
	7	Aerobik (havalı)/anaerobic (havasız) biyolojik oksidasyon için proses tanımını, mikrobiyolojisi, stokiyometrisi, büyüme kinetikleri ve çevresel faktörleri anlar.
	8	Nitrifikasyon mekanizması için büyüme kinetikleri ve stokiyometri çözme yeteneğine sahip olur.

	9	Denitrifikasyon mekanizması için büyüme kinetikleri ve stokiyometri çözme yeteneğine sahip olur.
	10	Biyolojik fosfor giderimi için büyüme kinetikleri ve stokiyometri çözme yeteneğine sahip olur. Toksik, inatçı organik bileşikler ve ağır metallerin biyolojik arıtımı üzerinde aerobik/anaerobik biyolojik parçalanma tanımlarını bilir.
21	Dersin İçeriği:	
Hafta	DERS İÇERİKLERİ	
	Teorik	Uygulama
1	Biyolojik Atıksu Arıtımına Genel Bakış: Biyolojik arıtmanın amaçları, bazı yararlı tanımlamalar, atıksu arıtımında mikroorganizmaların rolü, atıksu arıtımı için biyolojik proseslerin tipleri	
2	Mikroorganizmanın İçeriği ve Sınıflandırılması: Hücre bileşenleri, hücre kompozisyonu, çevresel faktörler, mikroorganizma tanımlama ve sınıflandırılması, moleküler araçların kullanımı	
3	Mikrobiyal Metabolizmaya Giriş: Mikrobiyal büyüme için karbon ve enerji kaynakları, besin (nutrient) ve büyüme faktör ihtiyaçları	
4	Bakteriyel Büyüme ve Enerji Bilimi: Bakteriyel üreme, kesikli bir reaktörde bakteriyel büyüme modeli, bakteriyel büyüme ve biyokütle verimi, biyokütle büyümesini ölçme, stokiyometriden biyokütle verimi ve oksijen gerekliliğinin hesaplanması, biyolojik enerjilerden biyokütle veriminin hesaplanması, biyolojik reaksiyonların stokiyometrisi, farklı büyüme şartları için biyokütle sentezi verimi, sentezlenen verime karşı gözlenen	
5	Mikrobiyal Büyüme Kinetiği: Mikrobiyal büyüme kinetiklerinin terminolojisi, çözünmüş substratların kullanım hızı, çözünmüş substratın kullanımı için diğer hız ifadeleri, biyolojik parçalanabilir partikül organik maddeden çözünmüş substrat üretiminin hızı, çözünmüş substratlar ile biyokütle büyüme hızı, substrat kullanımı ve biyokütle büyümesi için kinetik katsayılar, oksijen kullanım hızı, sıcaklığın etkileri, toplam uçucu askıda katı maddeler ve aktif biyokütle, toplam uçucu askıda katılar, aktif biyokütle, net biyokütle verimi ve gözlenen verim, net biyokütle verimi, gözlenen ürün dönüşüm katsayısı	
6	Askıda Büyüyen Arıtma Proseslerinin Modellenmesi: Askıda büyüyen arıtma proseslerinin tanımlanması, biokütlede kütle dengesi, substrat kütle dengesi, karışık sıvı katıların konsantrasyonu ve katı maddelerin üretimi, karışık sıvı katıların konsantrasyonu, katı maddelerin üretimi, gözlenen ürün dönüşüm katsayısı, oksijen gereksinimleri, tasarım ve işletme parametreleri, besin-mikroorganizma oranı (F/M), özgül substrat kullanım hızı, organik hacimsel yükleme hızı, proses performansı ve dengesi, piston akışlı reaktörlerin modellenmesi	
7	Bağlı Büyüyen Arıtma Proseslerinde Substrat Giderimi: Biyofilmde substrat akısı, biyofilm için substrat kütle dengesi, substrat akısı sınırlamaları, kısa sınav	

8	Aerobik (Havalı) Biyolojik Oksidasyon: Proses tanımlaması, mikrobiyoloji, aerobik (havalı) biyolojik oksidasyonun stokiyometrisi, büyüme kinetikleri, çevresel faktörler		
9	Biyolojik Nitrifikasyon: Proses tanımlaması, mikrobiyoloji, biyolojik nitrifikasyonun stokiyometrisi, büyüme kinetikleri, çevresel faktörler		
10	Ara Sınav		
11	Biyolojik Denitrifikasyon: Proses tanımlaması, mikrobiyoloji, biyolojik denitrifikasyonun stokiyometrisi, büyüme kinetikleri, çözünmüş oksijen konsantrasyonunun etkisi, eş zamanlı nitrifikasyon-denitrifikasyonun etkisi, çevresel faktörler		
12	Biyolojik Fosfor Giderimi: Proses tanımlaması, anaerobik bölgede meydana gelen süreçler, aerobik/anoksik bölgede meydana gelen süreçler, mikrobiyoloji, biyolojik fosfor gideriminin stokiyometrisi, büyüme kinetikleri, çevresel faktörler		
13	Anaerobik (Havasız) Fermantasyon ve Oksidasyon: Proses tanımlaması, hidroliz, fermantasyon, metanlaşma safhası, mikrobiyoloji, fermantasyonda karşılıklı faydalı ilişki, sıkıcı organizmalar, anaerobik (havasız) fermantasyon ve oksidasyonun stokiyometrisi, büyüme kinetikleri, çevresel faktörler		
14	Toksik, İnاتçı Organik Bileşiklerin ve Ağır Metallerin Biyolojik Giderimi: Biyolojik arıtma methodlarının gelişimi, özel mikroorganizmaların önemi, biyolojik parçalanma yolları, anaerobik (havasız) parçalanma, aerobik (havalı)parçalanma, cansız kayıplar, adsorpsiyona bağlı kayıplar, buharlaşmaya bağlı kayıplar, canlı ve cansız kayıpların modellenmesi, ağır metallerin biyolojik arıtımı		
22	Ders Kitabı, Referanslar ve/veya Diğer Kaynaklar:	Wastewater Engineering Treatment and Reuse, George Tchobanoglous, Franklin L. Burton, H. David Stensel, California, 2003	
23	Değerlendirme		
YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI			
SAYISI		KATKI YÜZDESİ	
Ara Sınav		1	30.00
Kısa Sınav		1	10.00
Ödev		0	0.00
Yıl Sonu Sınavı		1	60.00
Toplam		3	100.00
Yıl içi çalışmalarının Başarıya Oranı		40.00	
Finalin Başarıya Oranı		60.00	
Toplam		100.00	
Kullanılan Ölçme ve Değerlendirme Yaklaşımları		ARASINAV, KISA SINAV, FİNAL SINAVI	
24	AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU		

ETKİNLİK	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yüğü (Saat)
Teorik Dersler	14	2.00	28.00
Uygulamalı Dersler	0	0.00	0.00
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi (Ön çalışma, pekiştirme)	14	4.00	56.00
Ödevler	0	0.00	0.00
Projeler	0	0.00	0.00
Arazi Çalışmaları	0	0.00	0.00
Arasınaylar	1	2.00	2.00
Diğer	0	0.00	0.00
Yarıyıl Sonu Sınavı	1	2.00	2.00
Toplam İş Yüğü			88.00
Toplam İş Yüğü / 30 saat			2.93
Dersin AKTS Kredisi			3.00

25	PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLE DERS ÖĞRETİM KAZANIMLARI İLİŞKİSİ TABLOSU															
	PY1	PY2	PY3	PY4	PY5	PY6	PY7	PY8	PY9	PY10	PY11	PY12	PY13	PY14	PY15	PY16
ÖK1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ÖK2	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ÖK3	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ÖK4	0	4	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ÖK5	0	4	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ÖK6	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ÖK7	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ÖK8	0	5	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ÖK9	5	0	5	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ÖK10	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ÖK: Öğrenme kazanımlar PY: Program yeterlilikleri																
Katkı Düzeyi:	1 çok düşük			2 Düşük			3 Orta			4 Yüksek			5 Çok Yüksek			