

Dersin Amacı

Atıksulardan biyolojik karbon ve nutrient gideriminde önemli bir alternatif olan Ardişık Kesikli Reaktörlerin tasarım ve işletme esaslarının öğretilmesi.

Dersin İçeriği

Ders kapsamında AKR'lerin tarihçesi, mekanizması ve özellikleri, çevrim ve faz kavramları, hidrolik ve çamur bekletme süreleri, reaktör hidroliği, proses seçenekleri, karbon giderimi için proses tasarımı, nutrient giderimi için proses tasarımı, işletme ve performans değerlendirme konuları yer almaktadır.

Dersin Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar

Mechanism and Design of Sequencing Batch Reactors for Nutrient Removal, N. Artan, D. Orhon, Scientific and Technical Report No. 19, IWA Publishing, 2005.
Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery. G. Tchobanoglous, H. D. Stensel, R. Tsuchihashi, F. Burton, 5th Edt., Metcalf & Eddy - AECOM, McGraw-Hill Education, New York, USA, 2014.

Planlanan Öğrenme Etkinlikleri ve Öğretme Yöntemleri

Anlatım

Ders İçin Önerilen Diğer Hususlar

Biyolojik Prosesler dersini almış olmak.

Dersin Verilişi

Kaynak kitaptan anlatım.

Dersi Veren Öğretim Elemanları

Doç. Dr. Hakan Dulkadiroğlu

Program Çıktısı

1. AKR'lerin yapısını ve özelliklerini açıklayabilir.
2. Karbon ve nutrient gidermek üzere kavramsal AKR tasarımı yapabilir.
3. AKR'lerin işletilmesi ve veriminin değerlendirilmesi ile ilgili temel esasları bilir.

Sıra	Hazırlık Bilgileri	Öğretim		Uygulama
		Laboratuvar	Metodları Teorik	
1	Biyolojik prosesler ders notlarının tekrarı.	Anlatım	Giriş Biyolojik atıksu arıtımı ve reaktör tipleri hakkında genel tekrar.	
2	Kaynak kitabın 1. bölümünün okunması.	Anlatım	AKR'lerin tarihçesi ve genel özellikleri.	
3	Kaynak kitaptan Bölüm 2.1'in okunması.	Anlatım	Prosesin tanımlanması: Çevrim, faz, hidrolik ve çamur bekletmes süreleri, tank sayısı.	
4	Kaynak kitaptan Bölüm 2.2 ve 2.3'ün okunması.	Anlatım	Reaktör hidroliği, proses seçenekleri, doldurma ve havalandırma düzeninin popülasyon dinamiğine etkileri.	
5	Kaynak kitaptan Bölüm 3.1, 3.2, 3.3 ve 3.4'ün okunması.	Anlatım	Karbon giderimi için proses tasarımı: Temel esaslar, çamur yaşı seçimi, tek tank tasarımı ve havalandırma sistemi tasarım esasları.	
6	Kaynak kitaptan Bölüm 3.5'in okunması.	Anlatım	Karbon giderimi için proses tasarımı: Tasarım prosedürü.	
7	Kaynak kitaptan Bölüm 3.5.3'ün okunması.	Anlatım	Karbon giderimi için proses tasarımı: Tasarım örneği	
8	Kaynak kitaptan ilk 3 bölümün tekrarı.	Yazılı sınav	Ara sınav	
9	Kaynak kitaptan Bölüm 4.1'in okunması.	Anlatım	Azot gideriminin temel esasları.	
10	Kaynak kitaptan Bölüm 4.2'nin okunması.	Anlatım	Azot giderimi için tasarım prosedürü.	
11	Kaynak kitaptan Bölüm 4.3.1-4.3.3'ün okunması.	Anlatım	Biyolojik fosfor gideriminin mekanizması.	
12	Kaynak kitaptan Bölüm 4.3.4 ve 4.4'ün okunması.	Anlatım	Birlikte azot ve fosfor giderimi ve mevcut AKR tesislerinin uyarlanması.	
13	Kaynak kitaptan Bölüm 5.1'in okunması.	Anlatım	Simülasyon modelleri	
14	Kaynak kitaptan Bölüm 5.2'nin okunması.	Anlatım	Karbon giderimi için performans değerlendirmesi.	
15	Kaynak kitaptan Bölüm 5.3 ve 5.4'ün okunması.	Anlatım	Nutrient giderimi için performans değerlendirmesi.	

İş Yükleri

Aktiviteler	Sayısı	Süresi (saat)
Ara Sınav Hazırlık	7	2,00
Vize	1	2,00
Final Sınavı Hazırlık	7	2,00
Final	1	2,00
Ders Öncesi Bireysel Çalışma	14	2,00
Derse Katılım	14	3,00
Ders Sonrası Bireysel Çalışma	14	2,00
Uygulama / Pratik	4	2,00
Problem Çözme	14	1,00
Uygulama / Pratik Sonrası Bireysel Çalışma	8	2,00

Değerlendirme

Aktiviteler	Ağırlığı (%)
Vize	35,00
Final	55,00
Ödev	10,00

	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	4	3	3	5	3	2	3	2	2	3	2	4	2	4	2	2	2
Ö.Ç. 2	2	2	3	2	4	2	2	3	3	4	4	3	4	2	2	2	3	1
Ö.Ç. 3	3	2	4	2	4	3	2	3	4	3	3	2	4	3	3	1	1	1

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 :** AKR'lerin yapısını ve özelliklerini açıklayabilir.
- Ö.Ç. 2 :** Karbon ve nutrient gidermek üzere kavramsal AKR tasarımı yapabilir.
- Ö.Ç. 3 :** AKR'lerin işletilmesi ve veriminin değerlendirilmesi ile ilgili temel esasları bilir.