

Objectives of the Course

Teaching the design and operation principles of Sequencing Batch Reactors, which are an important alternative to remove carbon and nutrients from wastewaters biologically.

Course Contents

Within the scope of the course, the historical perspective of SBRs, their mechanism and properties, cycle and phase concepts, hydraulic and sludge retention times, reactor hydraulics, process options, process design for carbon removal, process design for nutrient removal, and operation and performance evaluation topics are covered.

Recommended or Required Reading

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.

Planned Learning Activities and Teaching Methods

Lecturing

Recommended Optional Programme Components

Having taken the Biological Processes course.

Presentation Of Course

Lecturing with the source book.

Dersi Veren Öğretim Elemanları

Assoc. Prof. Dr. Hakan Dulkadiroğlu

Program Outcomes

1. Can explain the structure and properties of SBRs.
2. Can make the conceptual design of SBR for carbon and nutrient removal.
3. Knows the fundamental principles about the operation and performance evaluation of SBRs.

Weekly Contents

Order	PreparationInfo	Laboratory TeachingMethods	Theoretical	Practise
1	Review of Biological Processes course notes.	Lecturing, asking-answering	Introduction	General review of biological wastewater treatment and reactor types.
2	Reading Part 1 in the source book.	Lecturing	History of SBRs and their general properties.	
3	Reading Part 2.1 in the source book.	Lecturing	Process description: Cycle, phase, hydraulic and sludge retention times, number of tanks.	
4	Reading Part 2.2 and 2.3 in the source book.	Lecturing	Reactor hydraulics, process options, effect of filling and aeration patterns on the population dynamics.	
5	Reading Part 3.1, 3.2, 3.3, and 3.4 in the source book.	Lecturing	Process design for carbon removal: Basic principles, selection of SRT, principles of single tank and aeration system design .	
6	Reading Part 3.5 in the source book.	Lecturing	Process design for carbon removal: Design procedure.	
7	Reading Part 3.5.3 in the source book.	Lecturing	Process design for carbon removal: Design example.	
8	Review of the first 3 part of the source book.	Written exam	Midterm	
9	Reading Part 4.1 in the source book.	Lecturing	Basic principles of nitrogen removal.	
10	Reading Part 4.2 in the source book.	Lecturing	Design procedure for nitrogen removal.	
11	Reading Part 4.3.1-4.3.3 in the source book.	Lecturing	Mechanism of biological phosphorus removal.	
12	Reading Part 4.3.4 and 4.4 in the source book.	Lecturing	Simultaneous nitrogen and phosphorus removal and retrofit of existing SBR plants.	
13	Reading Part 5.1 in the source book.	Lecturing	Simülasyon modelleri	
14	Reading Part 5.1 in the source book.	Lecturing	Performance evaluation for carbon removal.	
15	Reading Part 5.3 and 5.4 in the source book.	Lecturing	Performance evaluation for nutrient removal.	

Workload

Activities	Number	PLEASE SELECT TWO DISTINCT LANGUAGES
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

Assesments

Activities	Weight (%)
Vize	35,00
Final	55,00
Ödev	10,00

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

Table :

- P.O. 1 :** Mühendislik alanında bilimsel araştırma yaparak bilgiye genişlemesine ve derinlemesine ulaşır, bilgiyi değerlendirir, yorumlar ve uygular.
- P.O. 2 :** Mühendislikte uygulanan güncel teknik ve yöntemler ile bunların kısıtları hakkında kapsamlı bilgi sahibidir.
- P.O. 3 :** Sınırlı ya da eksik verileri kullanarak bilimsel yöntemlerle bilgiyi tamamlar ve uygular; değişik disiplinlere ait bilgileri bütünleştirir.
- P.O. 4 :** Sınırlı ya da eksik verileri kullanarak bilimsel yöntemlerle bilgiyi tamamlar ve uygular; değişik disiplinlere ait bilgileri bütünleştirir.
- P.O. 5 :** Mühendislik problemlerini kurgular, çözmek için yöntem geliştirir ve çözümlerde yenilikçi yöntemler uygular.
- P.O. 6 :** Yeni ve/veya özgün fikir ve yöntemler geliştirir; sistem, parça veya süreç tasarımlarında yenilikçi çözümler geliştirir.
- P.O. 7 :** Çok disiplinli takımlarda liderlik yapar, karmaşık durumlarda çözüm yaklaşımları geliştirir ve sorumluluk alır.
- P.O. 8 :** Mühendislik alanında bilimsel araştırma yaparak bilgiye genişlemesine ve derinlemesine ulaşır, bilgiyi değerlendirir, yorumlar ve uygular.
- P.O. 9 :** Sınırlı ya da eksik verileri kullanarak bilimsel yöntemlerle bilgiyi tamamlar ve uygular; değişik disiplinlere ait bilgileri bütünleştirir.
- P.O. 10 :** Mesleğinin yeni ve gelişmekte olan uygulamalarının farkındadır; gerektiğinde bunları inceler ve öğrenir.
- P.O. 11 :** Sınırlı ya da eksik verileri kullanarak bilimsel yöntemlerle bilgiyi tamamlar ve uygulama; değişik disiplinlere ait bilgileri bütünleştirir.
- P.O. 12 :** Mühendislik problemlerini kurgular, çözmek için yöntem geliştirir ve çözümlerde yenilikçi yöntemler uygular.
- P.O. 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.O. 14 :** Çok disiplinli takımlarda liderlik yapar, karmaşık durumlarda çözüm yaklaşımları geliştirir ve sorumluluk alır.
- P.O. 15 :** Sınırlı ya da eksik verileri kullanarak bilimsel yöntemlerle bilgiyi tamamlar ve uygular; değişik disiplinlere ait bilgileri bütünleştirir.
- P.O. 16 :** Analitik, modelleme ve deneysel esaslı araştırmaları tasarlar ve uygular; bu süreçte karşılaşılan karmaşık durumları çözümler ve yorumlar.
- P.O. 17 :** Mühendislikte uygulanan güncel teknik ve yöntemler ile bunların kısıtları hakkında kapsamlı bilgiye sahip olur.
- P.O. 18 :** Mühendislik problemlerini kurgular, çözmek için yöntem geliştirir ve çözümlerde yenilikçi yöntemler uygular.
- L.O. 1 :** AKR'lerin yapısını ve özelliklerini açıklayabilir.
- L.O. 2 :** Karbon ve nutrient gidermek üzere kavramsal AKR tasarımı yapabilir.
- L.O. 3 :** AKR'lerin işletilmesi ve veriminin değerlendirilmesi ile ilgili temel esasları bilir.