

Dersin Adı: Arıtma Çamurlarının Yönetimi ve Uzaklaştırılması				Course Name: Management and Disposal of Treatment Sludges		
Kod (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
CEV 453 CEV 453E	7	2	3	2	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Çevre Mühendisliği (Environmental Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		Seçmeli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)		Türkçe/İngilizce (Turkish/English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		Yok (None)				
Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)		Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Architecture Design)	Genel Eğitim (General Education)	
		30	30	40	-	
Dersin Tanımı (Course Description)		Arıtma çamurlarının tanımı ve ilgili mevzuat. Çamurların kaynakları, miktarları ve özellikleri. Çamurların iletimi ve ön-işlemler. Yoğunlaştırma. Stabilizasyon. Şartlandırma. Dezenfeksiyon. Susuzlaştırma. Isıl işlemler. Nihai uzaklaştırma ve arazi uygulaması.				
		Definition of treatment sludges and the related regulations. Sludge sources, quantities and characteristics. Sludge conveyance and preliminary operations. Thickening. Stabilization. Conditioning. Disinfection. Dewatering. Thermal Operations. Ultimate disposal and land application.				
Dersin Amacı (Course Objectives)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Arıtma çamurlarından kaynaklanan çevre problemlerinin ve bunların kontrolü için gereksinimlerin belirlenmesi, analiz edilmesi, öğrenciye sentez ve tasarım becerisi kazandırmak, 2. Arıtma çamurları ile ilgili bilimsel ve teknolojik gelişmeleri takip ederek, bunları geliştirme ve uygulama becerisi kazandırmak, 3. Arıtma çamurlarının çevresel sistemler içindeki yerini belirleyerek; çamurların işlenmesi, arıtılması ve bertarafı ile ilgili teknikleri uygulama, işletme ve yönetme becerisi kazandırmak. 				
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Enable the students to determine and to analyze the environmental problems occurring due to treatment sludges and their control requirements, to provide synthesis and design ability, 2. Enable the students to follow scientific and technological developments related to treatment sludges as well as can further improve and apply them, 3. Enable the students to situate treatment sludges in environmental systems as well as can further apply, operate, and manage sludge handling, treatment, and disposal techniques. 				

Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler aşağıdaki becerilerini kazanır;</p> <ol style="list-style-type: none">I. Arıtma çamurlarının kaynaklarını, miktarlarını ve özelliklerini belirleme; ilgili mevzuata hâkim olma,II. Çamurların iletilmesi için kullanılan uygun pompa tiplerini belirleme,III. Çamurların arıtılması için uygulanan ön-işlemler ile ilgili birimleri belirleme,IV. Çamur yoğunlaştırmada uygulanan yöntemler ve ilgili birimleri tasarlama,V. Çamur stabilizasyonunda uygulanan yöntemler ve ilgili birimleri tasarlama,VI. Çamur şartlandırma işlemleri ile uygun dezenfeksiyon yöntemlerini belirleme,VII. Çamur susuzlaştırmada uygulanan yöntemler ve ilgili birimleri tasarlama,VIII. Çamurların nihai bertarafı için uygulanan yöntemler ile işlenmiş çamurların (biyokatıların) faydalı kullanım esaslarını belirleme.
	<p>Students who pass the course will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none">I. Determine the sources, quantities and the characteristics of treatment sludges; learn about the related regulations,II. Determine appropriate pump types for sludge conveyance,III. Determine the units of preliminary operations applied for sludge treatment,IV. Determine sludge thickening methods and design the related units,V. Determine sludge stabilization methods and design the related units,VI. Determine the units of sludge conditioning and appropriate disinfection methods,VII. Determine sludge dewatering methods and design the related units,VIII. Determine ultimate disposal methods, principles of beneficial usage of biosolids.

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Giriş: Tanım ve ilgili mevzuat; Türkiye’de arıtma çamurlarının yönetiminde mevcut durum	I
2	Arıtma çamurlarının işlenmesi, arıtılması ve uzaklaştırılması ile ilgili yöntemlerin tanıtılması	I
3	Çamurlarının kaynakları, özellikleri ve miktarları; Türkiye’de arıtma çamuru ile ilgili veriler	I
4	Çamurların iletilmesi ve uygulanan ön-işlemler	II-III
5	Çamur yoğunlaştırma	IV
6	Çamur yoğunlaştırma yöntemleri ile ilgili uygulamalar	IV
7	Kimyasal, ısıl ve biyolojik çamur stabilizasyonu ve dezentegrasyon	V
8	Çamur stabilizasyonu yöntemleri ile ilgili uygulamalar; Yılıçi sınavı	V
9	Çamur şartlandırma ve dezenfeksiyon	VI
10	Çamur susuzlaştırma	VII
11	Çamur susuzlaştırma yöntemleri ile ilgili uygulamalar	VII
12	Isıl işlemler (Yakma, kurutma, gazlaştırma vb.)	VII-VIII
13	Nihai uzaklaştırma ve biyokatıların faydalı kullanımı	VIII
14	Arıtma çamurlarının araziye uygulanması	VIII

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Introduction: Definition and the related regulations; Current sludge management in Turkey	I
2	Introduction of treatment sludge handling, treatment, and disposal methods	I
3	Sludge sources, characteristics, and quantities; Related data about treatment sludge in Turkey	I
4	Sludge conveyance and preliminary operations	II-III
5	Sludge thickening	IV
6	Applications of sludge thickening methods	IV
7	Chemical, thermal and biological sludge stabilization	V
8	Applications of sludge stabilization methods, Midterm exam	V
9	Sludge conditioning and disinfection	VI
10	Sludge dewatering	VII
11	Applications of sludge dewatering methods	VII
12	Thermal operations (Incineration, drying, gasification etc.)	VII-VIII
13	Ultimate disposal and beneficial usage of biosolids	VIII
14	Land Application of treatment sludges	VIII

Dersin Çevre Mühendisliği Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait öğrenci çıktıları)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Mühendislik, fen ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi.			X
2	Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerle birlikte özel gereksinimleri sağlık, güvenlik ve refahı göz önüne alarak çözüm üreten mühendislik tasarımı uygulama becerisi.		X	
3	Farklı dinleyici gruplarıyla etkili iletişim kurabilme becerisi.			
4	Mühendislik görevlerinde etik ve profesyonel sorumlulukların farkına varma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamdaki etkilerini göz önünde bulundurarak bilinçli kararlar verme becerisi.		X	
5	Üyeleri birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, hedefler belirleyen, görevleri planlayan ve hedefleri karşılayan bir ekipte etkili bir şekilde çalışma yeteneği becerisi.		X	
6	Özgün deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik yargısını kullanma becerisi.	X		
7	Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi.		X	

Ölçek: 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

Relationship of the Course to Environmental Engineering Student Outcomes

	Program Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.			X
2	An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.		X	
3	An ability to communicate effectively with a range of audiences.			
4	An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.		X	
5	An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.		X	
6	An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.	X		
7	An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.		X	

Scaling: 1: Little, 2: Partial, 3: Full

<u>Tarih (Date)</u>	<u>Bölüm onayı (Departmental approval)</u>
---------------------	--

Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)

Ders Kitabı (Textbook)	Metcalf and Eddy, "Wastewater Engineering; Treatment and Reuse", 4 th Edition, The McGraw-Hill Companies, Inc., 2003 (Chapter 14).		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Filibeli, A., "Aritma Çamurlarının İşlenmesi", DEÜ Yayını, 1998. 2. Qasim, S.R., "Wastewater Treatment Plants; Planning, Design and Operation", Technomic Publishing Co. Inc., 1999. 3. USEPA, "Sludge Treatment and Disposal", Design Manual, 1979. 4. Montgomery J.M., "Water Treatment Principles and Design", Wiley, New York, 1985. 5. Vesilind, P.A., "Treatment and Disposal of Wastewater Sludges", Ann Arbor Science Publishers, 1980. 6. Yangın-Gömeç, Ç ve Öztürk, İ. "Atıksu Mühendisliği - Bölüm 9: Çamurların İşlenmesi, Arıtılması ve Uzaklaştırılması", İzzet Öztürk (Ed.), Teknik Kitaplar Serisi, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, İSKİ Genel Müdürlüğü, 2017, 341-416. 7. Öztürk, İ., Çallı, B., Arıkan, O., Altınbaş, M., "Atıksu Aritma Çamurlarının İşlenmesi ve Bertarafı (El Kitabı); Türkiye Belediyeler Birliği, Ankara, 2015. 		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Aritma çamurlarının işlenmesi, arıtılması ve uzaklaştırılması konusunda bir dönem ödevi hazırlanır. A term paper about handling, treatment, and disposal of treatment sludges is submitted.		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)	Dönem ödevinin hazırlanması ve gerekli hesaplarının yapılması aşamalarında bilgisayar ve internet erişiminden yararlanılacaktır. Use of computers and access to internet are needed for the preparation and for necessary calculations of the term paper.		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	-
	Ödevler (Homework)	-	-
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	30
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40