

Dersin Adı: Atıksu Arıtma Tesislerinin İşletilmesi				Course Name: Operation of Wastewater Treatment Plants		
Kod (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuar (Laboratory)
CEV 472 CEV 472E	8	2	3	2	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Çevre Mühendisliği (Environmental Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		Seçmeli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)		İngilizce (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/Archit ecture Design)	Genel Eğitim (General Education)	
		-	50	50	-	
Dersin Tanımı (Course Description)		<p>İşletmecî'nin tanımı, yönetmelikler, güvenlik. Atıksuların iletilmesi, basınçlı ve basınçsız borular, boru tipleri ve fittingler. Atıksu arıtma tesisleri, pompa istasyonları ve işletme problemleri, kavitasyon, debi ölçüm sistemleri. Ön, ikincil ve üçüncül arıtma sistemlerinde işletme stratejileri, problemleri ve çözümleri. Aktif çamur mikrobiyolojisi; çökelme problemleri ve çözümleri. Arıtma çamuru, arıtma çamurunun yoğunlaştırılması, stabilizasyonu ve susuzlaştırılması, işletme stratejileri, problemler ve çözümleri. Çamur arıtma ve nihai uzaklaştırma alternatiflerinin değerlendirilmesi. Çamur minimizasyonu teknolojileri. Türkiye'de çamur yönetimi. Arıtma tesislerinde proses optimizasyonu. Arıtma tesislerinde su, enerji ve materyal geri kazanımı. İzleme, örnekleme, ölçüm/analiz, raporlama, işletme maliyetlerinin optimizasyonu, rutin bakım, talimatlar.</p> <p>Definition of Operator; Legislations; Safety. Collection and conveying of wastewaters; Pipes with and without pressure; Pipe types and fittings. Wastewater treatment plants; Pumping stations and operational problems; Cavitation; Flow measurement systems. Operational strategies, problems and solutions for preliminary, secondary and tertiary systems. Activated sludge microbiology; settling problems and solutions. Waste sludge; Thickening, Stabilization and Dewatering of treatment sludge, Operational strategies, problems and solutions. Assessment of sludge treatment and disposal alternatives. Sludge minimization technologies. Sludge management in Turkey. Process optimization at treatment plants. Water, energy and material recovery at treatment plants. Reporting, Optimization of Operational Costs of a Treatment Plant, maintenance and orders.</p>				

<p>Dersin Amacı (Course Objectives)</p>	<p>1. Arıtma tesisi işletiminde karşılaşılan problemleri tanıtmak ve çözebilmek için gerekli yöntemler ile ilgili bilgi kazandırmak; çevresel sistemleri sebep sonuç ilişkisi çerçevesinde analiz edebilme yeteneğini kazandırmak, 2. Atıksu ve çamur arıtma sistemleri ünitelerinin işletilmelerinin genel esaslarının tanıtılması, bir işletmeci gözü ile önemli stratejilerin belirlenmesi ve olası problemlere uygun çözüm önerilerini getirebilme becerisini kazandırmak.</p> <p>1. to give the knowledge on the common problems occurring in treatment plants and the ability to understand and solve these problems, and to give an ability to analyze environmental systems with an integrated approach within the framework of causes and effects, 2. to gain the knowledge on typical processes applied in wastewater and sludge treatment plants and to gain the ability to understand and solve possible operational problems as future operators of treatment plants.</p>
<p>Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)</p>	<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler;</p> <p>I. Arıtma tesislerinde olası işletme Problemleri, Çözümleri, Yönetmelikler, Güvenlik ile ilgili bilgi sahibi olma, II. Arıtma Çamurlarının işlenmesi ve problemleri tanımlayabilme, işletme stratejileri ile çözümleri bulabilme, III. Dinamik koşulları tanımlayabilme ve arıtma tesislerine etkilerini kavrayabilme, IV. İşletmeci gözü ile arıtma tesisinde belgeleme, izleme ve maliyet analizlerini kavrayabilme</p> <p>becerilerini kazanır.</p> <p>Students completing this course will gain the skills of;</p> <p>I. Learn possible operational problems and solutions in treatment plants, legislations, safety, II. Define the possible problems in the processing of treatment sludges and to find the solutions and operational strategies, III. Define the dynamic conditions and understand their importance and impact on treatment plants, IV. Learn documentation, monitoring and operational cost analysis in treatment plants.</p>

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Derse giriş; "işletmeci"nin tanımı, yönetmelikler, güvenlik	I
2	Pratik terimlerin tanımlanması (birimler, dönüşümler, vb.); su ve atıksuların iletilmesi, kanalizasyon sistemleri, basınçlı ve basınçsız borular, boru tipleri ve fittingler	I
3	Atıksu arıtma tesisleri, pompa istasyonları, pompalar, kavitasyon, pompalarda işletme problemleri, debi ölçüm sistemleri	I
4	Ön Arıtma Sistemlerinde İşletme Stratejileri ve Problemleri, Izgaralar, Kum Tutucular, Ön Çökeltim Tankları.	I
5	Aktif çamur sistemlerinde işletme stratejileri, problemleri ve çözümleri; havalandırma tankları, havalandırma sistemleri, son çökeltim tankları	I
6	Aktif Çamur mikrobiyolojisi, Aktif çamur sistemlerinde kabarma ve köpürme problemleri; işletme problemleri ve çözümleri	I
7	Biyolojik nütrient gideren sistemlerde işletme stratejileri, problemleri ve çözümleri, ÇHİ, F/M oranı, çamur yaşı, çamur geri devir oranı, atık çamur	I
8	Arıtma çamuru, Çamur arıtımı ve bertarafı; Arıtma çamurlarının yoğunlaştırılması; işletme stratejileri, problemleri ve çözümleri	II
9	Arıtma Çamurlarının Stabilizasyonu (anaerobik, aerobik, alkali, termal ve kompostlaştırma); İşletme Stratejileri, Problemler ve Çözümleri Arıtma Çamurlarının Susuzlaştırılması ve Bertaraf Edilmesi, İşletme Stratejileri, Problemler ve Çözümleri	II
10	Çamur arıtma ve nihai uzaklaştırma alternatiflerinin değerlendirilmesi Çamur minimizasyonu teknolojileri – Arıtma çamurunun ön arıtımı Türkiye’de çamur yönetimi	II
11	Arıtma tesislerinde su, enerji ve materyal geri kazanımı	III
12	Arıtma tesislerinde proses optimizasyonu	III, IV
13	İzleme, Örneklemeye, Ölçüm/Analiz, Raporlama, Arıtma Tesisi İşletme Maliyetlerinin Optimizasyonu	IV
14	Uzman Konuk - Arıtma Tesislerin işletilmesinde pratik deneyimler	III

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Introduction to the course; Definition of "Operator"; Legislations; Safety	I
2	Definitions of practical terms (units and conversions, etc); Sewerage systems; Collection and conveying of wastewaters; Pipes with and without pressure; Pipe types and fittings	I
3	Wastewater treatment plants; Pumping stations; Pumps; Cavitation; Operational problems for pumps; Flow measurement systems	I
4	Operational strategies, problems and solutions for preliminary treatment systems, screens, grid removal, primary settling tanks	I
5	Operational strategies and problems for activated sludge systems; Aeration tanks; Aeration systems; Blowers; Secondary settling tanks	I
6	Activated sludge microbiology; Bulking and foaming problems in activated sludge systems; Operational problems and solutions	I
7	Operational strategies, problems and solutions for biological nutrient removal systems; SVI; F/M ratio; SRT; Waste recycle ratio	I
8	Midterm Exam - Treatment sludge; Conveying of treatment sludge; Sludge treatment and disposal; Thickening of treatment sludge, Operational strategies, problems and solutions.	II
9	Stabilization of treatment sludge (anaerobic, aerobic and alkaline stabilization, thermal treatment, composting); Operational strategies, problems and solutions. Dewatering of Treatment Sludges, Operational strategies, problems and solutions.	II
10	Assessment of sludge treatment and disposal alternatives Sludge minimization technologies – Pretreatment of waste activated sludge Sludge Management in Turkey	II
11	Water, energy and material recovery at treatment plants	III
12	Process optimization at treatment plants	III, IV
13	Monitoring, Sampling, Measurements/Analysis, Reporting, Optimization of Operational Costs of a Treatment Plant, Process optimization at treatment plants	IV
14	Invited speaker – Practical experiences in operation of treatment plants	III

Dersin Çevre Mühendisliği Lisans Programı ile 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.			
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.			
6	Özgün deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik yargısını kullanma becerisi.			
7	Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi.		X	

Ölçek: 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

Relationship between the Course and the Environmental Engineering Curriculum

	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.			
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.			
6	An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.			
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)	Spellman, F. R., Handbook of Water and Wastewater Treatment Plant Operations, Third edition, 2013, Lewis Publishers (CRC Pres Company), Boca Raton.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	1. Water Environment Federation (2011) Nutrient Removal, McGrawHill, USA. 2. Water Environment Federation (2008) Operation of Municipal Wastewater Treatment Plants, 6th edition, McGrawHill, USA. 3. Metcalf & Eddy (2013) Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery, McGrawHill, USA. 4. Eikelboom, D.H. (2000) Process Control of Activated Sludge Plants by Microscopic Investigation, IWA Publishing, UK. 5. Topaçık, D. (2000) Arıtma Tesisleri İşletme El Kitabı, İSKİ Genel Müdürlüğü, İstanbul. 6. Quasim, R. S. (1999) Wastewater Treatment Plants: Planning, Design, and Operation, CBS Publishing Japan Ltd.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Öğrencilere dersi daha iyi anlamaları amacı ile ödev verilecek ve bu ödev dönem içerisinde belirlenecek tarihlerde toplanacaktır. Homework will be given in order to make the students understand the course better. The homework is to be handed in at the determined date during the semester after they are assigned.		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	- -		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)	Ödevlerde kullanılması gerekmektedir. Ders sırasında bazı videoların gösterimi için gereklidir. Should be used during homework preparation. Necessary for some video presentations during the lectures.		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	Bir derse, deneyimlerini anlatması için, uygulama deneyimi olan bir misafiri davet edilmektedir. An experienced expert is invited to give a seminar about his/her practical experiences.		
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)	2	15
	Ödevler (Homework)	1	5
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	-
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	50