

Dersin Adı: Endüstriyel Atıksu Yönetimi				Course Name: Industrial Wastewater Management		
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 444 CEV 444E	2	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/Archit ecture Design)	Genel Eğitim (General Education)	
		-	20	80	-	
Dersin Tanımı (Course Description)		<p>Endüstriyel atıksu yönetiminin esasları. Önemli kirletici parametreler ve atıksu karakterizasyonu. Sürdürülebilir endüstriyel atıksu karakterizasyonu. Dirençli, toksik endüstriyel kirleticiler. Arıtılabilirlik bazlı atıksu karakterizasyonu. Ayrık atıksu akımlarının karakterizasyonu ve değerlendirilmesi. Ayrık akım karakterizasyonu ve arıtma ihtiyacı. Fizikokimyasal arıtma proseslerinin endüstriyel uygulamaları: yüzdürme, yumaklaştırma, membran filtrasyon, ozonlama, fotoliz ve ileri kimyasal oksidasyon prosesleri. Biyolojik arıtma proseslerinin endüstriyel uygulamaları. Entegre arıtma sistemleri. Örnek çalışmalar.</p> <p>Major issues of industrial wastewater management. Significant pollutant parameters and wastewater characterization. Refractory, toxic industrial pollutants. Treatability based wastewater characterization. Evaluation of segregated stream characterization. Segregated stream characterization and treatment requirements. Industrial applications of physicochemical treatment processes: flotation, coagulation-flocculation, membrane filtration, ozonation, photolysis and advanced chemical oxidation processes. Industrial applications of biological treatment processes. Integrated treatment systems. Case studies.</p>				
Dersin Amacı (Course Objectives)		<ol style="list-style-type: none"> Endüstriyel atıksuları karakterize eden önemli kolektif kirlilik parametrelerini inceleme ve değerlendirme becerilerini kazandırmak Sürdürülebilir endüstriyel atıksu yönetimine ilişkin becerileri kazandırmak Çok bileşenli modelleme yaklaşımı ile biyolojik arıtılabilirliği değerlendirme becerisine vakıf olmak Fiziksel endüstriyel arıtma yöntemlerinin uygulamaları hakkında bilgi sahibi olmak Kimyasal ve fotokimyasal endüstriyel arıtma yöntemlerinin uygulamaları hakkında bilgi sahibi olmak <ol style="list-style-type: none"> Ability to assess and evaluate important collective pollution parameters that characterize industrial wastewater Ability to evaluate sustainable industrial wastewater management practices Ability to evaluate biological treatability featuring a multi-component modeling approach Knowledge on applications of physical industrial wastewater treatment methods Knowledge on applications of chemical and photochemical industrial wastewater treatment methods 				

<p>Dersin Öğrenme Çıktıları</p> <p>(Course Learning Outcomes)</p>	<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler;</p> <ol style="list-style-type: none">I. Çeşitli endüstriyel sektörlerde sürdürülebilir endüstriyel atıksu yönetimi hakkında bilgi sahibi olurlar.II. Endüstriyel atıksuların kolektif kirletici parametreleri hakkında bilgi sahibi olurlar.III. Arıtılabilirlik bazlı atıksu karakterizasyonu çalışmaları yürütebilirler.IV. Zor ayrışan ve toksik endüstriyel atıksu bileşenleri hakkında bilgi sahibi olurlar.V. Biyolojik proseslerin esaslarını ve endüstri uygulamalarını öğrenirler.VI. Fizikokimyasal arıtım proseslerinin esaslarını ve endüstri uygulamalarını öğrenirler.VII. Entegre arıtma sistemlerini öğrenirler.VIII. Her biri 3-4 kişilik olmak üzere, çalışma grupları oluşturarak, seçecekleri bir endüstriyel sektöre ait proses ve kirlenme profilleri, uygulanan biyolojik ve/veya fizikokimyasal arıtma yöntemleri hakkında bir rapor hazırlamayı ve sunum yapmayı öğrenirler. <p>Students who pass this course will be able to;</p> <ol style="list-style-type: none">I. Gain knowledge about sustainable industrial wastewater management for different industrial sectors.II. Gain knowledge about collective pollution parameters of industrial wastewaters.III. Perform treatability based wastewater characterization studies.IV. Gain knowledge about toxic and refractory industrial wastewater components.V. Learn about principles and industrial applications of biological processes.VI. Learn about principles and industrial applications of physicochemical processes.VII. Learn about integrated treatment systems.VIII. Prepare a report and make a presentation about the proces and pollution profile of an industrial sector they will select, as well as applied biological and/or physicochemical treatment methods, by forming working groups with 3-4 members each.
---	--

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Endüstriyel atıksu yönetiminin başlıca esasları (atıksu yönetim politikaları; yasal çerçeve)	I
2	Önemli kirletici parametreler kavramı; konvansiyonel atıksu karakterizasyonu ve değerlendirilmesi	II
3	Ayrık akımların karakterizasyonu ve değerlendirilmesi	I, II
4	Biyolojik arıtılabilirlik esaslı atıksu karakterizasyonu, atıksu karakterizasyonuna dayalı arıtma alternatiflerinin değerlendirilmesi	II, III
5	Sürdürülebilir endüstriyel atıksu yönetimi	IV
6	Endüstriyel atıksuların evsel atıksularla karşılaştırılması	III, IV
7	Toksik ve zor ayrışan atıksu bileşenleri için atıksu yönetim alternatifleri	III, IV
8	Biyolojik proseslerin endüstriyel uygulamaları; aerobik ve anaerobik prosesler	V
9	Biyolojik proseslerin endüstriyel uygulamaları; çok bileşenli modelleme yaklaşımı	V
10	Fiziksel arıtma işlemlerinin endüstriyel uygulamaları	VI
11	Kimyasal arıtma proseslerin endüstriyel uygulamaları	VI
12	Fotokimyasal arıtma proseslerin endüstriyel uygulamaları	VI
13	Entegre arıtma sistemleri, örnek çalışmalar	VII
14	Örnek sektörlerde uygulamalar (Rapor ve Sunum)	VIII

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Major issues of industrial wastewater management (policies for wastewater management; legislative framework)	I
2	The concept of significant pollutant parameters; conventional wastewater characterization and its evaluation	II
3	Evaluation of segregated wastewater streams	I, II
4	Biodegradability based wastewater characterization, assessment of treatment alternatives based on wastewater characterization	II, III
5	Sustainable industrial wastewater management	IV
6	Industrial wastewater versus domestic wastewater	III, IV
7	Alternative management practices for toxic and refractory effluents	III, IV
8	Industrial applications of biological processes, aerobic versus anaerobic processes	V
9	Industrial applications of biological processes; multi-component modeling approach	V
10	Industrial applications of physical treatment operations	VI
11	Industrial applications of chemical treatment processes	VI
12	Industrial applications of photochemical treatment processes	VI
13	Integrated treatment, case studies Integrated treatment systems; case studies	VII
14	Case studies on industrial sectors (Report and Presentation)Case studies on industrial sectors (Report and Presentation)	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.		X	
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.			
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.		X	
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.			
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)	H. H. Guyer (1998). Industrial Processes and Waste Stream Management. John Wiley & Sons, Inc., Canada.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<ol style="list-style-type: none"> 1. N. L. Nemerow and F. J. Agardy (1998). Strategies of Industrial and Hazardous Waste Management. Van Nostrand Reinhold – International Thomson Publishing Company, New York. 2. D. Orhon, F. Germirli Babuna, O. Karahan, (2009). Industrial Wastewater Treatment by Activated Sludge, IWA Publications. 3. O. Tunay, I. Kabdasli, I. Arslan-Alaton, T. Olmez-Hanci (2010). Chemical Oxidation Applications for Industrial Wastewaters. IWA Publishing, London. 4. CCOT (1995). The AOP Handbook, CCOT, Ontario, Canada. 5. IPPC BREF dökümanları 		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	1 ödev verilecektir.		
	1 homework assignment will be given.		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)	-		
	-		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	Öğrenciler, grup halinde ders konuları kapsamında rapor ve sunum hazırlıyorlar.		
	Students form working groups to prepare report and presentation in a related course topic.		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	60
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)	1	XXX
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40