

**İTÜ**  
**DERS KATALOG FORMU**  
**(COURSE CATALOGUE FORM)**

Dersin Adı		Course Name				
Endüstriyel Atıksu Yönetimi		Industrial Wastewater Management				
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
CEV 444E	8	2	3	2		
Bölüm / Program (Department/Program)	Çevre Mühendisliği Bölümü (Environmental Engineering Department)					
Dersin Türü (Course Type)	Seçmeli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)	İngilizce (English)		
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	-					
Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim (Basic Sciences)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik Tasarım (Engineering Design)	İnsan ve Toplum Bilim (General Education)		
		30	70			
Dersin İçeriği (Course Description)	<p>Endüstriyel atıksu yönetiminin esasları. Önemli kirletici parametreler ve atıksu karakterizasyonu. Dirençli, toksik endüstriyel kirleticiler. Arıtılabilirlik bazlı atıksu karakterizasyonu. Proses ve kirlenme profillerinin değerlendirilmesi. Ayrık akım karakterizasyonu ve arıtma ihtiyacı. Fizikokimyasal arıtma proseslerinin endüstriyel uygulamaları: yüzdürme, yumaklaştırma, membran filtrasyon, ozonlama, fotoliz, ileri kimyasal oksidasyon prosesleri. Biyolojik arıtma proseslerinin endüstriyel uygulamaları. Tesis içi kontrol ve arıtılabilirliğe etkisi. 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 characterization. Evaluation of process and pollution profiles. Segregated streams and treatment requirements. Industrial applications of physicochemical treatment processes: flotation, coagulation-flocculation, membrane filtration, ozonation, photolysis, advanced chemical oxidation processes. Industrial applications of biological treatment processes. In-plant control and their impact on treatability. Integrated treatment systems. Case studies.</p>					
Dersin Amacı (Course Objectives)	<ol style="list-style-type: none"><li>Endüstriyel atıksuları karakterize eden önemli kolektif kirlilik parametrelerini inceleme ve değerlendirme becerilerini kazandırmak</li><li>Endüstriyel proses ve kirlilik profillerini değerlendirme, ayrık endüstriyel akımlarını inceleme becerilerini kazandırmak</li><li>Çok bileşenli modelleme yaklaşımı ile biyolojik arıtılabilirliği değerlendirme becerisine vakıf olmak</li><li>Fiziksel endüstriyel arıtma yöntemlerinin uygulamaları hakkında bilgi sahibi olmak</li><li>Kimyasal ve fotokimyasal endüstriyel arıtma yöntemlerinin uygulamaları hakkında bilgi sahibi olmak</li></ol> <ol style="list-style-type: none"><li>Ability to assess and evaluate important collective pollution parameters that characterize industrial wastewater</li><li>Ability to evaluate industrial process and pollutant profiles; assessment of segregated industrial waste streams</li><li>Ability to evaluate biological treatability featuring a multi-component modeling approach</li><li>Knowledge on applications of physical industrial wastewater treatment methods</li><li>Knowledge on applications of chemical and photochemical industrial wastewater treatment methods</li></ol>					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler;</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Çeşitli endüstriyel sektörlerin proses ve kirlenme profilleri hakkında bilgi sahibi olurlar.</li><li>Endüstriyel atıksuların kolektif kirletici parametreleri hakkında bilgi sahibi olurlar.</li><li>Arıtılabilirlik bazlı atıksu karakterizasyonu çalışmaları yürütebilirler.</li><li>Atık azaltımı/minimizasyonu, geri dönüşüm ve yeniden kullanım yöntemleri hakkında bilgi sahibi olurlar.</li><li>Biyolojik proseslerin esaslarını ve endüstri uygulamalarını öğrenirler.</li><li>Fizikokimyasal arıtma proseslerinin esaslarını ve endüstri uygulamalarını öğrenirler.</li><li>Entegre arıtma sistemlerini öğrenirler.</li><li>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 hazırlama ve sunum yapma becerisi kazanırlar.</li></ol>					

	Students who pass this course will be able to; I. Gain knowledge about process and pollution profiles of different industrial sectors. II. Gain knowledge about collective pollution parameters of industrial wastewaters. III. Perform treatability based wastewater characterization studies. IV. Gain knowledge about waste minimization/reduction, recycling and reuse methods. 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. Gain skills to prepare a report and to 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.		
<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	Guyer, H.H. 1998. Industrial Processes and Waste Stream Management. John Wiley & Sons, Inc., Canada.		
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	1. Nemerow, N.L., and Agardy, F.J. 1998. Strategies of Industrial and Hazardous Waste Management. Van Nostrand Reinhold – International Thomson Publishing Company, New York. 2. Orhon, D., Germirli Babuna, F., Karahan, O. 2009. Industrial Wastewater Treatment by Activated Sludge, IWA Publications. 3. Tunay, O., Kabdasli, I., Arslan-Alaton, I., Olmez-Hanci, T. 2010. Chemical Oxidation Applications for Industrial Wastewaters. IWA Publishing, London. 4. CCOT, 1995. The AOP Handbook, CCOT, Ontario, Canada. 5. IPPC BREF dökümanları		
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>	1 ödev 1 homework		
<b>Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)</b>	-		
<b>Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)</b>	-		
<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>	Öğrenciler grup halinde ders konuları kapsamında rapor ve sunum hazırlıyorlar. Students form working groups to prepare reports presentations in a related course topics		
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)</b>	<b>Faaliyetler (Activities)</b>	<b>Adedi (Quantity)</b>	<b>Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)</b>
	<b>Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)</b>	<b>2</b>	<b>70</b>
	<b>Kısa Sınavlar (Quizzes)</b>		
	<b>Ödevler (Homework)</b>	<b>1 (final sınavına bakınız)</b>	
	<b>Projeler (Projects)</b>		
	<b>Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)</b>		
	<b>Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)</b>		
	<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>		
	<b>Final Sınavı (Final Exam)</b>	<b>1 (presentation &amp; take home report)</b>	<b>30</b>

**DERS PLANI**

<b>Hafta</b>	<b>Konular</b>	<b>Dersin Çıktıları</b>
1	Endüstriyel atıksu yönetiminin başlıca esasları (atıksu yönetim politikaları; yasal çerçeve)	I
2	Önemli kirletici parametreler kavramı; konvansiyonel atıksu karakterizasyonu	II
3	Proses ve kirlenme profillerinin değerlendirilmesi, ayrıntı akımların karakterizasyonu	I, II
4	Biyolojik arıtılabilirlik esaslı atıksu karakterizasyonu, atıksu karakterizasyonuna dayalı arıtma alternatiflerinin değerlendirilmesi	II, III
5	Tesis içi kontrol, atık minimizasyonu, geri dönüşüm ve kazanım prensipleri, Ara Sınav	I-IV
6	Tesis içi kontrolün son arıtmaya etkisi	III, IV
7	Arıtılabilirlik ve tesis içi kontrol	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, Ara Sınav	V-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**

<b>Weeks</b>	<b>Topics</b>	<b>Course Outcomes</b>
1	Major issues of industrial wastewater management (policies for wastewater management; legislative framework)	I
2	The concept of significant pollutant parameters; conventional wastewater characterization	II
3	Evaluation of process and pollutants profiles; characterization of segregated streams	I, II
4	Biodegradability based wastewater characterization, assessment of treatment alternatives based on wastewater characterization	II, III
5	In-plant control; principles of waste minimization, recycling and reuse, Midterm Exam	I-IV
6	Effect of in-plant control measures on end-of-pipe treatment	III, IV
7	Treatability and in-plant control	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, Midterm Exam	VI
11	Industrial applications of chemical treatment processes	V-VI
12	Industrial applications of photochemical treatment processes	VI
13	Integrated treatment systems; case studies	VII
14	Case studies on industrial sectors (Report and Presentation)	VIII

**Dersin Çevre Mühendisliği Lisans Programı ile İlişkisi**

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (Öğrenci Çıktıları)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Matematik, fen ve mühendislik bilgilerini uygulama becerisi			
2	Deney tasarlama ve yürütme becerisinin yanısıra veri değerlendirme ve yorumlama becerisi			
3	Bir sistemi, bileşeni veya prosesi; belirli gereksinimleri gerçekçi kısıtlar (ekonomik, çevresel, toplumsal, politik, etik, sağlık ve güvenlik, üretilebilirlik ve sürdürülebilirlik) çerçevesinde karşılayacak şekilde tasarlama becerisi			X
4	Çok disiplinli takımlarda çalışma becerisi			
5	Mühendislik problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi			X
6	Mesleki ve etik sorumluluk anlayışı			
7	Etkin bir biçimde iletişim kurma becerisi			
8	Mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamda etkisini kavrayabilmek için gerekli olan geniş kapsamlı eğitime sahip olma			
9	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliğinin bilincinde olma ve bu özelliği sürdürme becerisi		X	
10	Çağımızın konuları hakkında bilgi sahibi olma		X	
11	Mühendislik uygulamaları için gerekli teknikleri, becerileri ve modern mühendislik araçlarını kullanma becerisi			

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

**Relationship between the Course and the Environmental Engineering Curriculum**

	Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to apply knowledge of mathematics, science and engineering			
2	An ability to design and conduct experiments as well as to analyze and interpret data			
3	An ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability			X
4	An ability to function on multidisciplinary teams			
5	An ability to identify, formulate and solve engineering problems			X
6	An understanding of professional and ethical responsibility			
7	An ability to communicate effectively			
8	The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context			
9	A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning		X	
10	A knowledge of contemporary issues		X	
11	An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice			

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u> 11.03.2011	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	-----------------------------------	-------------------------