

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Atıksu Arıtma Tesisi Tasarımı				Wastewater Treatment Plant Design		
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 437 CEV437E	7	5	7	4	2	
Bölüm / Program (Department/Program)		Çevre Mühendisliği Environmental Engineering				
Dersin Türü (Course Type)		Zorunlu (Compulsory)		Dersin Dili (Course Language)		Türkçe/İngilizce (Turkish/English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		(CEV 320 MIN DD veya/ or CEV 312 MIN DD veya/ or CEV 320E MIN DD veya/ or CEV 312E MIN DD) ve/and (CEV 345 MIN DD veya/ or CEV 341 MIN DD veya/ or CEV 345E MIN DD veya/ or CEV 341E MIN DD)				
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)		Atıksu ve çamur yönetimi yasal çerçevesi; Merkezi dağıtık arıtma sistemleri, Proje kriterlerinin geliştirilmesi, Sistem seçimi, Proses tasarımı, Mekanik arıtma birimleri, Aktif çamur sistemleri, Son çökeltme havuzu, Dezenfeksiyon, Arıtma çamurlarının kontrolü, Kütle dengesi, Yapısal ve hidrolik tasarım, Yerleşim/Borulama planı, Hidrolik profil, ekipman seçimi, P&I Diyagramı, Maliyet analizi, Biyofilm sistemleri ve kombine sistemler, Anaerobik arıtma, Havalandırılmalı lagünler ve doğal arıtma sistemleri.				
		Legal framework on wastewater/sludge management, Centralized/decentralized WWTP, Project criteria development, System selection, Process Design, Mechanical treatment units, Activated sludge systems, Final settlers, Disinfection, Control of treatment sludges, Mass balance, Constructional and hydraulic design, General layout, Piping, Hydraulic profile, Equipments of WWTP's, P&I diagram, Cost analysis, Biofilm systems and combined systems, Anaerobic treatment, Aerated lagoons and natural treatment systems.				
Dersin Amacı (Course Objectives)		1. Atıksu arıtma tesisi tasarımına esas bilgilerin yorumlanması ve değerlendirilmesi 2. Arıtma çamurlarından kaynaklanan çevre problemlerinin ve bunların kontrolü için gereksinimlerin belirlenmesi, çamur işleme ve uzaklaştırma tekniklerinin uygulanması 3. Arıtma tesisi birimlerinin hidrolik ve proses tasarımının gerçekleştirilmesi, arıtma maliyetlerinin belirlenmesi 4. Temel ünitelere ait teknik çizimlerin yapılması, P&I, genel yerleşim, hidrolik ve borulama diyagramlarının oluşturulması				
		1. Evaluation of design data for wastewater treatment plants 2. Determination of environmental problem occurring due to treatment sludges, and interpretation of control requirements due to treatment sludges, application of sludge processing and disposal methods 3. Process and hydraulic calculations of treatment plant units, cost estimation of treatment plant 4. Technical drawings of process units, P&I, general layout, hydraulics and piping diagrams				

Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; I. Tasarıma esas temel bilgileri edinme ve atıksuların arıtılması ile ilgili mevzuata hâkim olma; II. Proses tasarımı prensiplerini belirleme ve akım şeması oluşturma; III. Biyolojik besi maddesi giderimli farklı aktif çamur sistemlerini kavramsal düzeyde tasarlama; IV. Arıtma çamurlarının kaynaklarını ve özelliklerini belirleme; çamur işleme ve uzaklaştırma sistemleri ile ilgili mevzuata hâkim olma; V. Arıtma çamurlarının arıtılması ile ilgili en uygun yöntemi belirleme; çamur geri kazanımı ve nihai çamur uzaklaştırma yöntemleri ile işlenmiş çamurların araziye uygulama esaslarını belirleme; VI. Karbon ve katı madde miktarlarını kütle dengesi kullanarak belirleme; VII. Hidrolik tasarım prensiplerini belirleme ve arıtma sistemlerinde enstrümantasyon ve kontrol sistemlerini tanıma; VIII. Biyofilm sistemlerini; stabilizasyon havuzlarını, havalandırılmalı lagün ve anaerobik arıtma sistemlerini tasarlama
	becerilerini kazanır.
	Students who pass the course will be able to: I. Learn about the principles of process design and the related regulations about wastewater treatment; II. Determine process design principles and construct flow diagram; III. Design of different biological nutrient removal processes on a conceptual basis; IV. Determine the sources and the characteristics of treatment sludges; learn about the related regulations about sludge processing and disposal methods; V. Determine the most suitable sludge treatment method, sludge recovery and ultimate sludge disposal methods as well as fundamentals of land application of the processed sludges; VI. Determine of quantity of carbon and solids using mass balance; VII. Determine hydraulic design principles and learn about the instrumentation and control systems for treatment systems; VIII. Design of biofilm systems, stabilization ponds, aerated lagoons and anaerobic systems.

Ders Kitabı (Textbook)	Qasim, R.S., 1999, Wastewater Treatment Plants: Planning, Design and Operation, CBS Publishing Japan Ltd.,
Diğer Kaynaklar (Other References)	1. Metcalf Eddy Inc. , 2003, Wastewater Engineering: Treatment Disposal, Reuse, McGraw Hill Inc. 2. Eroğlu, V., 2002, Atıksuların Tasfiyesi, Su Vakfı Yayınları. 3. Arceivala, S. J., 2002, Çevre Kirliliği Kontrolünde Atıksu Arıtımı, Atılım Ofset, (Çeviren: V. Balman). 4. Topacık, D., Koyuncu, İ., 2006, Arıtma Tesislerinin Hidroliği, Su Vakfı Yayınları. 5. Filibeli, A., 1998, “Arıtma Çamurlarının İşlenmesi”, DEÜ Yayını.
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Öğrencilere kavramsal bir atıksu arıtma tesisi tasarım projesi verilecek ve bu proje dönem içerisinde belirli zamanlarda kontrol edilerek öğrencilerin belirli zamanlarda sunum yapmaları istenecektir. proje dönem sonunda tamamlanarak teslim edilecektir. A conceptual wastewater treatment plant design project will be given to students and this project will be controlled at certain times and also students will be supposed to present their projects to the instructors. projects will be completed and submitted at the end of the semester.
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	-
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Proses tasarımı için MS-Excel ve teknik çizimler için AutoCad kullanımı gereklidir. Uses of MS-Excel for process design and AutoCad for technical drawings are required.
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	Tam ölçekli atıksu arıtma tesisi teknik gezisi Technical site visit to a full-scale wastewater treatment plant

Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	25
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)		
	Projeler (Projects)	1	25
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar –Teknik Gezi ve raporlama (Other Activities-Technical visit and reporting)	1	
	Final Sınavı (Final Exam)	1	50

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Giriş, Atıksu arıtmada hedef ve yöntemler, Atıksu yönetimi ile ilgili yasal çerçeve, Atıksu arıtma tesisleri (AAT) tasarım esasları, AAT tasarım projelerinde teknik çizim esasları	I, IV, VIII
2	Merkezi/dağıtık arıtma sistemleri, Proje kriterlerinin geliştirilmesi (atıksu miktar ve özellikleri), Sistem seçimi	I, IV, XI
3	Proses hesapları: Izgara ve elekler, Kum tutucu, Debi ölçümü, Ön çökeltme havuzu	I, IV, XI
4	Aktif çamur (AÇ) sistemleri: Karbon, azot ve fosfor giderimi (Konvansiyonel AÇ, A2O, UCT, Bardenpho)	I, IV, XI
5	Aktif çamur sistemleri: Karbon, azot ve fosfor giderimi (AKR, MBR), Son çökeltme havuzu, Dezenfeksiyon	I, IV, XI
6	Arıtma çamurlarının karakterizasyonu, Çamur yoğunlaştırma sistemleri, Çamur stabilizasyonu (anaerobik, aerobik, kimyasal ve termal sistemler)	I, IV, XI
7	Çamur şartlandırma işlemleri, Çamur susuzlaştırma sistemleri, Çamur yönetimi ile ilgili yasal çerçeve, Arıtma çamurlarının nihai bertarafı, Kütle dengesi ve aktif çamur proses hesaplarının modifiye edilmesi	I, IV, XI
8	Yapısal ve hidrolik tasarım, Vaziyet planı, Borulama planı	I, III, IV, XI
9	Atıksu ve çamur terfi merkezleri, Çamur iletimi, Çökeltme havuzlarının, giriş-çıkış ve dağıtma-toplama yapılarının hidroliği, Ara Sınav	I, III, IV, XI
10	Aktif çamur sisteminin ve dezenfeksiyon biriminin hidroliği, Hidrolik profil & akım kontrol ekipmanları	I, III, IV, XI
11	Atıksu arıtma tesisi ekipmanları, P&I Diyagramı, Maliyet analizi, Şartname ve ihaleler	I, III, IV, VIII, XI
12	Biyofilm sistemleri: Damlatmalı filtre, biyodisk ve kombine sistemler	I, VIII
13	Anaerobik atıksu arıtma sistemleri, Havalandırılmalı lagünler	I, VIII
14	Stabilizasyon havuzları, Sulak alanlar	I, VIII

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction, Targets and methods in wastewater treatment, Legislations on wastewater management, Design principles of wastewater treatment plants, technical drawing principles in wastewater treatment plant projects	I, IV, VIII
2	Centralized/decentralized wastewater treatment systems, development of project criteria (wastewater quantity and characteristics), system selection	I, IV, XI
3	Process calculations: screening, grit removal, flow measurement, primary sedimentation tank	I, IV, XI
4	Activated sludge (AS) systems: carbon, nitrogen and phosphorus removal (conventional AS, A2O, UCT, Bardenpho)	I, IV, XI
5	Activated sludge systems: carbon, nitrogen and phosphorus removal (SBR, MBR), final clarification, disinfection	I, IV, XI
6	Characterization of treatment sludges, sludge thickening systems, sludge stabilization (anaerobic, aerobic, chemical and thermal systems)	I, IV, XI
7	Sludge conditioning, sludge dewatering systems, related legislations on sludge management, ultimate disposal of treatment sludges, mass balance and modification of activated sludge process calculations	I, IV, XI
8	Constructional and hydraulic design, general layout, piping	I, III, IV, XI
9	Wastewater and sludge pumping, sludge conveyance, hydraulics of sedimentation tanks' inlet-outlet and distribution-collection structures, Midterm Exam	I, III, IV, XI
10	Hydraulics of activated sludge system and disinfection unit, hydraulic profile & flowrate control equipments	I, III, IV, XI
11	Equipments of wastewater treatment plant, P&I diagram, cost analysis, tendering and bidding procedures	I, III, IV, VIII, XI
12	Biofilm systems: trickling filter, biodisc and combined systems	I, VIII
13	Anaerobic wastewater treatment systems, aerated lagoons	I, VIII
14	Stabilization ponds, wetlands	I, 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		X	
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		X	
5	Mühendislik problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi			
6	Mesleki ve etik sorumluluk anlayışı			
7	Etkin bir biçimde iletişim kurma becerisi			X
8	Mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamda etkisini kavrayabilmek için gerekli olan geniş kapsamlı eğitime sahip olma		X	
9	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliğinin bilincinde olma ve bu özelliği sürdürme becerisi			
10	Çağımızın konuları hakkında bilgi sahibi olma			
11	Mühendislik uygulamaları için gerekli teknikleri, becerileri ve modern mühendislik araçlarını kullanma becerisi			X

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		X	
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		X	
5	An ability to identify, formulate, and solve engineering problems			
6	An understanding of professional and ethical responsibility			
7	An ability to communicate effectively			X
8	The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context		X	
9	A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning			
10	A knowledge of contemporary issues			
11	An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.			X

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u><i>Düzenleyen (Prepared by)</i></u>	<u><i>Tarih (Date)</i></u> 21.12.2015	<u><i>İmza (Signature)</i></u>
--	--	--------------------------------