

Dersin Adı: Atıksu Arıtma Tesisi Tasarımı				Course Name: Wastewater Treatment Plant Design		
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 401 CEV 401E	7	4	7	3	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 312 DD veya/or CEV 312E DD veya/or CEV 320 DD veya/or CEV 320E DD veya/or CEV 302 DD veya/or CEV 302E DD					
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)		
	-	30	70	-		
Dersin Tanım (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; Havalandırmalı lagünler.					
	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; Equipment's of WWTP's; P&I diagram; Cost analysis; Biofilm systems and combined systems; Anaerobic treatment; Aerated lagoons.					
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 Diagrams, general layout, hydraulics and piping diagrams.					

<p>Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)</p>	<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler;</p> <p>I.Tasarıma esas temel hesap ve proses bilgilerini edinme ve atıksuların arıtılması ile ilgili mevzuata hâkim olma; II.Proses tasarımı prensiplerini belirleme, strateji kurma, alternatifleri değerlendirme ve akım şeması oluşturma; III.Biyolojik besi maddesi giderimi için farklı aktif çamur sistemlerini tasarlama; IV.Aritma çamurlarının kaynaklarını ve özelliklerini belirleme; çamur işleme ve uzaklaştırma sistemleri ile ilgili mevzuata hâkim olma; V.Aritma çamurlarının arıtılması ile ilgili en uygun yöntemi belirleme; çamur geri kazanımı ve nihai çamur uzaklaştırma yöntemleri ile işlenmiş çamurların araziye uygulama esaslarını belirleme; VI.Tesis bazında kütle dengesini kullanarak yönetim stratejilerini belirleme; VII.Hidrolik tasarım hesaplarını. yapma ve arıtma sistemlerinde enstrümantasyon ve kontrol sistemlerini tanıma; VIII. Biyofilm sistemlerini; stabilizasyon havuzlarını, ve anaerobik arıtma sistemlerini tasarlama IX. P&I Diyagramlarının tanımlaması, Maliyet ve İhaleler ile ilgili bilgi edinme</p> <p>becerilerini kazanır.</p> <p>Students who pass the course will be able to:</p> <p>I. Learn about the principles of process design and the related regulations about wastewater treatment; II. Determine process design principles and construct flow diagrams; III. Design of biological nutrient removal processes; 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 material balance in wastewater treatment plants; 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. IX. Understanding P&I Diyagrams, Cost analysis and tendering</p>
--	---

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Giriş, Atıksu arıtmada hedef ve yöntemler, Atıksu yönetimi ile ilgili yasal çerçeve, Atıksu arıtma tesisleri (AAT) tasarım esasları, Merkezi/dağıntık arıtma sistemleri, AAT genel yerleşim planı örnekleri, Proje Tasarım ve İhale Faaliyetleri	I
2	Proje kriterlerinin geliştirilmesi (atıksu miktar ve özellikleri, nüfus tahminleri, debi ve kirlilik yükleri), Sistem seçimi, Tesis Kütle dengesi	I, II
3	Izgara ve elekler, Kum tutucu, Debi ölçümü, Ön çökeltme havuzu	II
4	Aktif çamur (AÇ) sistemlerinin tasarım parametreleri: Karbon (Konvansiyonel AÇ)	III
5	Aktif çamur sistemleri: Karbon, azot ve fosfor giderimi, kütle dengesine göre aktif çamur hesaplarının güncellenmesi	III
6	Aktif çamur sistemleri: Karbon, azot ve fosfor giderimi, kütle dengesine göre aktif çamur hesaplarının güncellenmesi, Son çökeltme havuzu, MBR	III, IV
7	Biyofilm sistemleri: Damlatmalı filtre, biyodisk ve kombine sistemler	III, IV, V, VI
8	Dezenfeksiyon, Arıtma çamurlarının karakterizasyonu, Çamur yönetimi ile ilgili yasal mevzuat	VII
9	Çamur yoğunlaştırma sistemleri, Çamur stabilizasyonu (anaerobik, aerobik, kimyasal ve termal sistemler)	I, VII
10	Çamur şartlandırma işlemleri, Çamur susuzlaştırma sistemleri, Kurutma sistemleri, Nihai çamur bertaraf yöntemleri	VII
11	Vaziyet planı, Borulama planı, Yapısal ve hidrolik tasarım, Atıksu ve çamur terfi merkezleri, Çamur iletimi, Çökeltme havuzları ile giriş-çıkış ve dağıtma-toplama yapılarının hidroliği	VII, VIII
12	Atıksu arıtma tesisi ekipmanları, P&I Diyagramı, Maliyet analizi, Şartname ve ihaleler	VII, IX
13	Aktif çamur sisteminin ve dezenfeksiyon biriminin hidroliği, Hidrolik profil & akım kontrol ekipmanları	VI, VII
14	Anaerobik atıksu arıtma sistemleri, Stabilizasyon havuzları, sulak alanlar	VIII

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Introduction, targets and methods in wastewater treatment plant projects, legislations on wastewater management, design principles of wastewater treatment plants, centralized/decentralized wastewater treatment systems, examples of general layout plan of WWT, project design and tender activities	I
2	Development of project criteria (wastewater quantity and characteristics, population projections, flow rate and pollutant loads), system selection, Material Mass Balance	I, II
3	Process calculations: screening, grit removal, flow measurement, primary sedimentation tank	II
4	Design of activated sludge (AS) systems design parameters: (Organic Carbon)	III
5	Activated sludge systems: carbon, nitrogen and phosphorus removal, updating activated sludge calculations based on mass balance	III
6	Activated sludge systems: carbon, nitrogen and phosphorus removal, updating activated sludge calculations based on mass balance, Final clarification, MBR	III, IV
7	Biofilm systems: trickling filter, bio-discs and hybrid systems	III, IV, V, VI
8	Disinfection, Characterization of treatment sludge, Related legislations on sludge management	VII
9	Sludge thickening systems, sludge stabilization (anaerobic, aerobic, chemical and thermal systems)	I, VII
10	Sludge conditioning, sludge dewatering systems and drying systems, mass balance, final sludge treatment/disposal technologies	VII
11	General layout, yard piping, Constructional and hydraulic design, Wastewater and sludge pumping, hydraulics of inlet-outlet and distribution-collection structures	VII, VIII
12	Equipments of wastewater treatment plant, P&I diagram, cost analysis, tendering and bidding procedures	VII, IX
13	Hydraulics of activated sludge system and disinfection unit, hydraulic profile & flow rate control equipments	VI, VII
14	Anaerobic wastewater treatment systems, stabilization ponds, wetland	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.		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.			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.		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 Eddy Inc., Wastewater Engineering: Treatment Disposal, Reuse, McGraw Hill Inc., 2014.
Diğer Kaynaklar (Other References)	<ol style="list-style-type: none">1. Öztürk, İ., Koyuncu, İ., Gömeç, Ç.Y., Karpuzcu, M.E., Erşahin, M.E., Timur, H., Özgün, H., Dereli, R.K., Koşkan, U., Gülhan, H., Fakioglu, M., Öztürk, M., Atıksu Mühendisliği, İSKİ Teknik Kitaplar Serisi, İstanbul, 2017.2. Topacık, D., Koyuncu, İ., Arıtma Tesislerinin Hidroliği, Su Vakfı Yayınları, 2006.3. Eroğlu, V. Atıksuların Tasfiyesi, Orman ve Su İşleri Bakanlığı Yayınları, 2015.4. Arceivala, S. J., Çevre Kirliliği Kontrolünde Atıksu Arıtımı, Atılım Offset, (Çeviren: V. Balman), 20025. Koyuncu, İ., Öztürk, İ., Aydın, A.F., Alp, K., Arıkan, O.A., Insel, G., Altınbaş, M. (2012). Atıksu Arıtma Tesisleri Tasarım Rehberi, Orman ve Su İşleri Bakanlığı.6. Öztürk, İ., Anaerobik Arıtma ve Uygulamaları, Su Vakfı Yayınları, 2007.7. Çeviri Kitap: Su ve Atıksu Mühendisliği - Water and Wastewater Engineering, Ed: Prof. Dr. İsmail Toröz, Nobel Akademik Yayıncılık, 2015.8. Çeviri Kitap: MBR Su ve Atıksu Arıtımında Membran Biyoreaktörlerin Esasları ve Uygulamalar - The MBR Book (Second Edition) Principles and Applications of Membrane Bioreactors for Water and Wastewater Treatment, Ed: Prof. Dr. Bülent Keskinler, Nobel Akademik Yayıncılık, 2015.9. Qasim, R.S., and Zhu G., Wastewater Treatment and Reuse, Taylor and Francis ., 201810. Metcalf Eddy Inc., Wastewater Engineering: Treatment Disposal, Reuse, McGraw Hill Inc., 2014.11. Henze, M, van Loosdrecht, M.C.M., Ekama, G., Brdjanovic, D. Biological Wastewater Treatment: Principles, Modeling and Design, IWA, London, UK, 2008.12. The MBR Book Principles and Applications of Membrane Bioreactors for Water and Wastewater Treatment, S. Judd., 2006, 2011.13. Water Environment Federation (WEF), Moving Toward Resource Recovery Facilities, USA, 2014.14. Benefield LD., Judkins JF. Parr D. Treatment Plant Hydraulics for Environmental Engineers, Prentice and Hall, 1984.
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	<p>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.</p> <p>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.</p>
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	- -
Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)	<p>Proses tasarımı için MS-Excel ve teknik çizimler için AutoCad kullanımı gereklidir. Proses tasarımının kontrolünde simülasyon programı kullanılabilir.</p> <p>Uses of MS-Excel for process design and AutoCad for technical drawings are required. Process simulators could be used to check the design.</p>
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	<p>Tam ölçekli atıksu arıtma tesisi gezisi</p> <p>Field trip to a full-scale wastewater treatment plant</p>

	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	-
	Ödevler (Homework)	-	-
	Projeler (Projects)	1	25
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	-
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	45