

<b>Dersin Adı:</b> Arazide Arıtma Sistemleri				<b>Course Name:</b> Land Treatment Systems		
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 447 CEV 447E	7	2	3	2	-	-
<b>Bölüm / Program (Department/Program)</b>		Çevre Mühendisliği (Environmental Engineering)				
<b>Dersin Türü (Course Type)</b>		Seçmeli (Elective)		<b>Dersin Dili (Course Language)</b>		Türkçe/İngilizce (Turkish/English)
<b>Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)</b>		Yok (None)				
<b>Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)</b>		<b>Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)</b>	<b>Temel Mühendislik (Engineering Science)</b>	<b>Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Architecture Design)</b>	<b>Genel Eğitim (General Education)</b>	
		-	60	40	-	
<b>Dersin Tanımı (Course Description)</b>		<p>Arazi incelemeleri. Ön arıtma yöntemleri. İnfiltrasyon sistemlerinin tasarlanması. Arazide arıtmaya ilişkin temel ilkeler. Arazide arıtma mekanizmaları. Kirlenmelerin araziden uzaklaştırılması. Arıtma çamurlarının araziye uygulanması. Yüzeysel arıtma sistemleri. Düşük hızlı arıtma sistemleri. Yüksek hızlı arıtma sistemleri. Yüzeysel akıtma sistemleri. Doğal ve yapay sulak alanlar. Yüzeysel su bitkileriyle arıtma. Arazide arıtma sistemlerinin çevre ve halk sağlığı açısından etkileri</p> <p>Site investigations. Pretreatment methods. Design of infiltration systems. Fundamentals of land treatment. Mechanisms of land treatment. Removal of pollutants in the soil matrix. Land application of biosolids. Subsurface treatment systems. Slow rate systems. Rapid infiltration systems. Overland flow systems. Natural and constructed wetlands. Treatment systems with floating aquatic plants. Environmental and public health effects of land treatment systems.</p>				
<b>Dersin Amacı (Course Objectives)</b>		<p>1. Arazide arıtma sistemlerinin tasarlanması ve işletilmesi becerisini kazandırmak, 2. Arazide arıtma sistemleri seçiminde, alternatifler arasında karar verebilme becerisini geliştirmek.</p> <p>1. To develop skills on design and operation of land treatment systems, 2. To develop skills on selecting the best land treatment system among the alternatives.</p>				
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)</b>		<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; I. Küçük yerleşimler için atıksu arıtma ve/veya uzaklaştırma çözümleri bulabilme, II. Arazide arıtma sistemleri arasında en uygun alternatifi seçebilme, III. Belli bir arazide arıtma sistemini tasarlayabilme, IV. Seçilen arazide arıtma sistemini çevre ve insan sağlığını dikkate alarak işletebilme becerilerine sahip olacaklardır.</p> <p>Upon successful completion of this course, students will be able to; I. Provide solutions for the removal and/or disposal of wastewater in small settlements, II. Decide on the best alternative among the land treatment systems, III. Design a selected land treatment system at a specific site, IV. Operate the selected land treatment system with consideration on environmental and public health issues</p>				

**DERS PLANI**

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Giriş, küçük yerleşimlerde atıksu arıtma ve uzaklaştırma problemleri	I
2	Arazide arıtmanın temel ilkeleri. Arazi incelemeleri. Arazi belirlenmesi ve seçimi.	I
3	Kanalizasyonu olmayan bölgeler için ön arıtma sistemleri.	I
4	Düşük hızlı arıtma sistemleri	I, II, IV
5	Yüksek hızlı arıtma sistemleri	I, II, IV
6	Yüzeyden akıtma sistemleri	I, II, IV
7	Arıtma çamurlarının araziye uygulanması.	I, IV, VII
8	Yıl içi sınavı	
9	Sulak alan sistemlerine giriş. Sulak alanlarda kirletici giderim mekanizmaları.	I
10	Serbest yüzey akışlı sulak alanların tasarımı ve işletilmesi. Uygulama örnekleri.	I, II, IV
11	Yatay yüzeyaltı akışlı sulak alanların tasarımı ve işletilmesi. Uygulama örnekleri.	I, II, IV
12	Dikey yüzeyaltı akışlı sulak alanların tasarımı ve işletilmesi. Uygulama örnekleri.	I, II, IV
13	Öğrenci dönem sonu sunumları.	I, II, IV, VII
14	Öğrenci dönem sonu sunumları.	I, II, IV, VII

**COURSE PLAN**

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Introduction. Wastewater treatment and disposal problems faced by small communities.	I
2	Fundamental principles of land treatment. Site investigations. Site identification and site selection.	I
3	Pretreatment methods for unsewered communities.	I
4	Slow Rate (SR) infiltration systems	I, II, IV
5	Rapid infiltration (RI) systems	I, II, IV
6	Overland flow (OF) systems.	I, II, IV
7	Land application of biosolids.	I, IV, VII
8	Midterm Exam	
9	Introduction to wetland treatment systems. Pollutant removal mechanisms in wetlands.	I
10	Design and operation of free surface flow (FWS) wetlands. Design examples.	I, II, IV
11	Design and operation of horizontal subsurface surface flow (HSSF) wetlands. Design examples.	I, II, IV
12	Design and operation of vertical subsurface flow (VF) wetlands. Design examples.	I, II, IV
13	Student end of term presentations	I, II, IV, VII
14	Student end of term presentations	I, II, IV, VII

### 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.			
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 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.			
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

<b><u>Tarih (Date)</u></b> 22.03.2019	<b><u>Bölüm onayı (Departmental approval)</u></b>
--	---

**Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)**

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	Ronald W. Crites, Land Treatment Systems for Municipal and Industrial Wastes (2000), McGraw-Hill Companies, Inc.		
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Laak R, 1986. Wastewater Engineering Design for Unsewered Areas, Second edition, CRC Press, USA</li> <li>2. Yazgan, M.S., 2008. Arazide Arıtma Ders Notları.</li> <li>3. EPA, 1981. Land Treatment of Municipal Wastewater, Process Design Manual, Washington D.C., USA.</li> <li>4. EPA, 1980. Onsite Wastewater Treatment and Disposal Systems - Process Design Manual, Washington D.C., USA.</li> <li>5. WEF, 1990. Natural Treatment of Municipal Wastewater - Practice of Design Manual, USA.</li> <li>6. Kadlec, R.H., Wallace, S., 2008. Treatment Wetlands, second edition, CRC Press, USA.</li> <li>7. MetCalf and Eddy, 1991. Wastewater Engineering: Treatment, Disposal and Reuse (Chapter 13, 14 and 16), Mc-Graw-Hill, NY, USA.</li> </ol>		
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>	<p>Öğrencilere ders konuları kapsamında sene sonunda sunum yapacakları bir ödev verilecektir.</p> <p>A homework to be presented at the end of semester will be given to students.</p>		
<b>Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)</b>	-		
<b>Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)</b>	<p>Ödevin hazırlanması için bilgisayar kullanımı gereklidir.</p> <p>Computer use is required for homework preparations.</p>		
<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>	-		
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)</b>	<b>Faaliyetler (Activities)</b>	<b>Adedi (Quantity)</b>	<b>Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)</b>
	<b>Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)</b>	1	40
	<b>Kısa Sınavlar (Quizzes)</b>	-	-
	<b>Ödevler (Homework)</b>	1	15
	<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>	1	45