

Dersin Adı: Toprak ve Yeraltı Suyu Kirlenmesi ve Kontrolü				Course Name: Soil and Groundwater Pollution and Control		
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 402 CEV 402E	8	2	2	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)		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)	
		70	30	-	-	
Dersin Tanımı (Course Description)		Toprak ve yeraltı suyu özellikleri, toprak ve yeraltı suyu kirlenme kaynakları, kirlenmelerin toprakta ve yeraltı suyunda taşınım mekanizması (adveksiyon, difüzyon, dispersiyon), kirlenmelerin toprakta ve yeraltı suyunda akıbeti, saha değerlendirilmesi, toprak ve yeraltı suyu kirlenmelerinin karakterizasyonu, toprak ve yeraltı suyunun izlenmesi ve kirlilik açısından değerlendirilmesi, toprak ve yeraltı suyunun kirliliğinin kontrolünde uygulanan fiziksel, kimyasal ve biyolojik arıtma teknikleri, toprak ve yeraltı suyu kirliliği mevzuatı.				
		Characteristics of groundwater and soil, sources of soil and groundwater pollution, transport mechanisms of contaminants in soil and groundwater (advection, diffusion, dispersion), fate of common contaminants in soil and groundwater, site assessment, characterization of soil and groundwater pollutants, monitoring and evaluation of soil and groundwater quality, physical, chemical and biological treatment technologies applied in soil and groundwater remediation, policies and legislations related to soil and groundwater pollution and control.				
Dersin Amacı (Course Objectives)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Toprak ve yeraltı suyu kirliliğinin önemini anlatılması, 2. Toprak ve yeraltı suyunda kirlenmelerin akıbetlerini ve taşınım mekanizmalarını değerlendirme becerisini kazandırmak, 3. Toprak ve yeraltı sularının iyileştirilmesinde uygulanan arıtma teknolojilerinin değerlendirmesi becerisini kazandırmak. 				
		<ol style="list-style-type: none"> 1. To emphasize the importance of soil and groundwater pollution, 2. To gain the ability of evaluating fate and transport mechanisms of soil and groundwater pollutants, 3. To gain the ability of evaluating applied treatment technologies for soil and groundwater remediation. 				

Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler;</p> <ol style="list-style-type: none">I. toprak ve yeraltı suyu özelliklerini tanımlayabilme,II. II. toprak ve yeraltı suyu kirliliğini karakterize edebilme,III. kirleticilerin toprak ve yeraltı suyundaki taşınım ve akıbetlerini tanımlayabilme,IV. toprak ve yeraltı suyu iyileştirme yöntemleri arasında uygun seçimi yapabilme,V. toprak ve yeraltı suyu kirliliği mevzuatını takip etme <p>becerilerine sahip olacaklardır.</p>
	<p>Students completing this course will gain the skills of;</p> <ol style="list-style-type: none">I. describing soil and groundwater propertiesII. characterizing soil and groundwater pollutionIII. describing fate and transport of pollutants in soil and groundwaterIV. selecting the appropriate technology among soil and groundwater remediation technologiesV. V. following the legislations related to soil and groundwater pollution

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Toprak ve yeraltı suyu kirliliğinin tanımı, giriş	I, II
2	Toprak özellikleri, hidrojeoloji ve akifer sistemleri	I, II
3	Toprak ve yeraltı suyu kirleticileri türleri ve kaynakları	III
4	Kirleticilerin yeraltı suyu ve toprakta taşınım mekanizması (adveksiyon, difüzyon, dispersiyon)	III
5	Başlıca kirleticilerin topraktaki ve yeraltı suyundaki akıbeti (fizikokimyasal prosesler)	III
6	Başlıca kirleticilerin topraktaki ve yeraltı suyundaki akıbeti (biyolojik prosesler)	III
7	Saha değerlendirme, toprak ve yeraltı suyunun kirlilik parametrelerinin ölçüm yöntemleri	II, III
8	Toprak ve yeraltı suyu kalitesinin izlenmesi ve değerlendirme, <i>YILIÇI SINAVI</i>	II
9	Toprak ve yeraltı suyu remediasyonu: fiziksel arıtma teknolojileri	IV
10	Toprak ve yeraltı suyu remediasyonu: kimyasal arıtma teknolojileri	IV
11	Toprak ve yeraltı suyu remediasyonu: biyolojik arıtma teknolojileri	IV
12	İlgili mevzuat ve yönetmelikler	V
13	Toprak kirlenmesi ve kontrolünde uygulamalar	I, II, III, IV, V
14	Yeraltı suyu kirlenmesi ve kontrolünde uygulamalar	I, II, III, IV, V

COURSE PLAN

Weeks	Topics covered:	
1	Introduction, definition of groundwater and soil pollution	I, II
2	Soil properties, hydrogeology and aquifer systems	I, II
3	Types and sources of soil and groundwater pollutants	III
4	Transport mechanisms of contaminants in soil and groundwater (advection, dispersion, diffusion)	III
5	Fate of common contaminants in soil and groundwater (physicochemical processes)	III
6	Fate of common contaminants in soil and groundwater (biological processes)	III
7	Site assessment, measurement of parameters related to soil and groundwater pollution	II, III
8	Monitoring and evaluation of soil and groundwater quality, <i>MIDTERM</i>	II
9	Soil and groundwater remediation: physical treatment technologies	IV
10	Soil and groundwater remediation: chemical treatment technologies	IV
11	Soil and groundwater remediation: biological treatment technologies	IV
12	Related policies and legislations	V
13	Case studies for soil pollution and control	I, II, III, IV, V
14	Case studies for groundwater pollution and control	I, II, III, IV, V

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 çözüme 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.			
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.			
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.			
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.			
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

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

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

Ders Kitabı Textbook	Mirsal, I., 2008, Soil pollution: origin, monitoring & remediation, Springer, Netherlands. ISBN: 978-3-540-70775-2 [Mustafa Inan Main Library: TD878 .M57 2008]		
Diğer Kaynaklar Other References	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>McMillan S., 2016. Soil and Groundwater Pollution. Syrawood Publishing House New York, USA ISBN:10:1682860507.</i> 2. Bhandari, A., 2007. Remediation technologies for soils and groundwater. American Society of Civil Engineers, Reston, Virginia, USA. ISBN: 9780784471838 [Mustafa Inan Main Library: TD878.R47 2007eb E-BOOK] 3. Meuser, H. 2013. Soil remediation and rehabilitation: treatment of contaminated and disturbed land. Springer, Netherlands. ISBN/ISSN:10.1007/978-94-007-5751-6. [Mustafa Inan Main Library: S622-627 E-BOOK] 4. Zehnder J. B., 1995. Soil and Groundwater Pollution: Fundamentals, Risk Assessment and Legislation, Springer Netherlands ISBN: 9789401585873. [Mustafa Inan Main Library: TD172-193.5 E-BOOK] 5. Appelo, C. A. J., Postma, D., 2005. Geochemistry, groundwater and pollution. A.A Balkema Publishers, Leiden, New York. ISBN: 0415364280. [Mustafa Inan Main Library: GB855 .A67 2005] 		
Ödevler ve Projeler Homework & Projects	<p>Öğrencilere dersi daha iyi anlamaları ve güncel teknolojileri de takip etmeleri amacı ile bir adet dönem ödevi verilecektir.</p> <p>A term paper assignment will be given to improve the understanding of the course content and to follow up the recent technological development</p>		
Laboratuvar Uygulamaları Laboratory Work	-		
Bilgisayar Kullanımı Computer Use	<p>Ders saatleri, dönem ödevi hazırlama ve öğrenci sunumları</p> <p>Lecture hours, term-paper assignment and student presentations</p>		
Diğer Uygulamalar Other Activities	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi Grading/ Assessment Criteria	Faaliyetler Assessment Methods	Adedi (Quantity)	Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	2	10
	Ödevler (Homework)	-	-
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	20
	Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)+Field Trip	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities) Recitations	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40